

Desenvolvimento de um projeto de infraestruturas de eletricidade, telecomunicações e outras especialidades de um edifício do tipo Hospitalar (S.C.M.V.C

JORGE TIAGO MILHAZES RAMOS

Outubro de 2017

Instituto Superior de Engenharia do Porto



**Desenvolvimento de um projeto de infraestruturas de eletricidade,
telecomunicações e outras especialidades de um edifício do tipo
Hospitalar (S.C.M.V.C.)**

Jorge Tiago Milhazes Ramos

VERSÃO PROVISÓRIA

Dissertação de Mestrado realizada no âmbito do
Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistema Elétricos de Energia

Orientador: Eng. Rui Castro, ISEP

Co-orientador: Eng. José Manuel Teixeira, EleganteEsboço, LDA.

2017

“It always seems impossible until it's done” N. M.

© Jorge Ramos, 2017

Resumo

A área das instalações elétricas e de telecomunicações abrangem diversos e distintos aspetos, que vão desde a obtenção das licenças, à aplicação dos diferentes regulamentos e prescrições técnicas. A legislação nesta matéria assume principal importância, não só pelo facto de definir um conjunto de normas de instalação, de conforto e de qualidade de serviço, mas sobretudo por pretender garantir a segurança de pessoas, animais e dos bens contra os perigos e danos que possam resultar da utilização das instalações, acompanhando também a evolução técnica no próprio setor. Os projetos de instalações elétricas e de telecomunicações possuem, além de uma grande variedade de sistemas, a capacidade de interagir com as diversas instalações presentes no edifício. Assim, permitirão ao edifício possuir soluções otimizadas, onde a segurança, comodidade, funcionalidade e não menos importante economia, estarão presentes. As questões relacionadas com a energia assumem um papel prioritário nos nossos dias e em especial neste momento de crise, pois ao aumento do preço da energia somam-se ainda as agressões ambientais decorrentes em grande parte dos meios de produção, desta forma o projetista deve sempre ter em conta na realização de projetos a eficiência energética sem nunca por em causa as questões de segurança da instalação.

Neste contexto foi realizado o estudo para uma possível implementação das várias especialidades, tais como Eletricidade, Telecomunicações, Sistema de Intrusão e Controlo de Acessos, Sistema de Controlo de Iluminação, Sistema de Produção por Energia Renovável (painéis solares) num edifício do tipo hospitalar (S.C.M.V.C. - Edifício de Cuidados Continuados 2), de forma a dotar o mesmo das infraestruturas necessárias ao seu funcionamento eficiente, sem nunca descurar a comodidade e segurança dos seus utilizadores.

Palavras-Chave

Instalações Elétricas, Baixa Tensão, Média Tensão, Infraestruturas de Telecomunicações, Sistema de Intrusão, Controlo de Acessos, Iluminação, Segurança, Eficiência.

Abstract

The area of electrical and telecommunications installations cover several different aspects, ranging from obtaining the licenses, to the application of different regulations and technical prescriptions. Legislation in this area is of major importance, not only because it defines a set of standards of installation, comfort and quality of service, but above all because it seeks to guarantee the safety of people, animals and property against dangers and damages that may arise. Resulting from the use of the facilities, as well as technical developments in the sector itself. The projects of electrical installations and telecommunications have, besides a great variety of systems, the capacity to interact with the diverse facilities present in the building. This will allow the building to have optimized solutions, where security, convenience, functionality and no less important economics will be present. Energy issues have a priority role in our day and especially in this moment of crisis, because the increase in the price of energy also adds to the environmental aggressions arising in large part from the means of production, so the designer must always Take energy efficiency projects into account without ever calling into question the installation's safety issues. In this context, a study was carried out for a possible implementation of the various specialties (Electricity, Telecommunications, Intrusion and Access Control System, Lighting Control System, Renewable Energy Production System (solar panels)) in a hospital type building (SCMVC - Continuing Care Building 2), to provide it with the necessary infrastructures for its efficient operation, without ever neglecting the comfort and safety of its users.

Keywords

Electricity Infrastructure, Low Voltage, Medium Voltage, Telecommunications Infrastructures, Intrusion System, Access Control, Lighting, Safety, Efficiency.

Agradecimentos

Começo por agradecer a toda a minha família pelo apoio incondicional ao longo de todo este percurso académico, sem eles nada disto seria possível.

Ao Sr. Eng. Rui Castro meu orientador no ISEP, gostaria de expressar toda a minha gratidão por todo o seu apoio, disponibilidade e conhecimentos prestados durante a realização desta dissertação.

A Elegantesboço Engenharia Unipessoal, Lda. um imenso agradecimento, particularmente ao Sr. Eng. José Manuel Teixeira bem como ao Sr. Eng. José Pedro Teixeira por me terem recebido de braços abertos e por me terem proporcionado um excelente ambiente de trabalho, sempre disponíveis para ajudar em tudo que foi necessário para a concretização de mais esta etapa.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas que me acompanharam durante todo o meu trajeto académico, que de uma forma ou de outra me ajudaram a concretizar este objetivo.

E por fim um agradecimento ao ISEP e a todos os engenheiros que lecionaram as diferentes unidades curriculares ao longo de todo o meu percurso académico nesta instituição.

Índice

Resumo	iii
Abstract	v
Agradecimentos	vii
Índice	ix
Lista de figuras	xvii
Lista de tabelas	xxi
Abreviaturas e Símbolos	xxii
Capítulo 1	1
Introdução.....	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Organização do Relatório.....	3
Capítulo 2.....	4
Estado da Arte	4
2.1. O Projeto e os Diferentes Tipos de Projeto	4
2.1.1. Estruturas Base para a Realização de um Projeto	4
2.1.2. Tipos de Projeto.....	7
2.1.3. Projetos de Licenciamento	7
2.1.3.1. Projeto de Licenciamento de Infraestruturas de Eletricidade.....	8
2.1.3.2. Projeto de Licenciamento de Infraestruturas de Telecomunicações .	11

2.2. Infraestruturas de Eletricidade	14
2.3. Infraestruturas de Telecomunicações	16
2.3.1. Infraestruturas de Telecomunicações para Televisões (TV)	17
2.3.2. Cabeça de Rede	20
2.4. Sistema de Chamadas de Emergência (Enfermeiras).....	23
2.5. Sistema de Detecção de Monóxido de Carbono	24
2.6. Sistema de Detecção de Inundação	26
2.7. Sistema Proteção Contra Descargas Atmosféricas.....	27
2.7.1. Métodos de Proteção Existentes.....	27
2.7.2. Rede de Terra nos Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas	31
2.8. Controlo de Assiduidade/Acessos	32
2.9. Circuito Fechado de Televisão	34
2.10. Gestão de Parque de Estacionamento.....	36
2.11. Iluminação	38
2.11.1. Legislação em Vigor	38
2.11.2. Conceitos Importantes para a Iluminação	40
2.11.3. Requisitos Gerais.....	42
2.11.4. <i>Light Emitting Diode</i> (LED).....	43
2.12. Posto de Abastecimento de Veículo Elétrico	45
2.12.1. Legislação em Vigor	45
Capítulo 3	49
Caso de Estudo	49
3.1. Infraestruturas de Eletricidade	52
3.1.1. Posto de Transformação – Média Tensão	53
3.1.2. Grupo Eletrogéneo	58
3.1.3. Quadro Transferência de Cargas.....	60
3.1.4. Infraestruturas de Baixa Tensão	61

3.1.4.1.	Alimentação e Distribuição de Energia Elétrica	61
3.1.4.2.	Energia em Regime Normal	61
3.1.4.3.	Energia em Regime Ininterrupto	62
3.1.4.4.	Botoneiras de Corte de Energia.....	62
3.1.4.5.	Distribuição de Energia – Regime de Neutro.....	62
3.1.4.6.	Classificação dos Locais	64
3.1.4.7.	Canalizações Elétricas	65
3.1.4.8.	Quadro Elétrico	66
3.1.4.9.	Aparelhos de Corte ou de Comando	66
3.1.4.10.	Aparelhos de Proteção	67
3.1.4.11.	Circuitos de Iluminação.....	68
3.1.4.12.	Circuitos de Tomadas	70
3.1.4.13.	Alimentação de Equipamentos	70
3.1.4.14.	Tubagens.....	70
3.1.4.15.	Caixas e Placas de Derivação/Terminais (instalação embebida/à vista) 72	
3.1.4.16.	Cabos	73
3.1.4.17.	Descarregadores de Sobretensão	73
3.1.4.18.	Caminho de Cabos/Calhas Técnicas Hospitalares	74
3.1.5.	Monitorização de Energia	75
3.1.5.1.	Contadores para Monitorização de Energia	76
3.1.5.2.	<i>Software</i> de Gestão de Monitorização de Energia	77
3.1.6.	Cálculos de Baixa Tensão	79
3.2.	Infraestruturas de Telecomunicações	82
3.2.1.	Classificação do Edifício Quanto a Sua Utilização	83
3.2.2.	Rede de Tubos e Caixas	84
3.2.2.1.	Ligação ao Operador Público	84
3.2.2.2.	Rede Individual de Tubos e Caixas.....	84

3.2.3.	Rede de Cabos	88
3.2.3.1.	Rede de Cabos de Par de Cobre	88
3.2.3.2.	Rede de Cabos Coaxial	89
3.2.3.3.	Rede de Cabos de Fibra Ótica	94
3.2.4.	Ligações a Terra	95
3.2.5.	Classificações Ambientais.....	96
3.2.6.	Dimensionamento de um Sistema <i>IPTV</i>	96
3.2.6.1.	<i>Multi-Casting Package IPTV</i>	97
3.2.6.2.	<i>Internet Group Management Protocol (IGMP) Snooping</i>	97
3.2.6.3.	Convergência.....	98
3.2.6.4.	Sistema IPTV - Híbrido.....	99
3.2.7.	Aplicação de Gestão de Serviços e Funcionalidades	99
3.3.	Sistema de Chamadas de Emergência (Enfermeira)	103
3.3.1.	Tipos de Chamada e Sua Prioridade.....	106
3.3.2.	Componentes do Sistema a Instalar.....	107
3.3.2.1.	Consola de Enfermeira – DZT-IP	107
3.3.2.2.	Terminal de Quarto com Voz - KMT.....	107
3.3.2.3.	Terminal de Paciente com Voz – PAT.....	108
3.3.2.4.	Pera de Chamada – BT-B.....	109
3.3.2.5.	Botão de Chamada e Cancelamento – RAT-IO	110
3.3.2.6.	Sinalizador Luminoso – LM-B ou LM-IO	110
3.3.2.7.	Switch Dedicado – SW-I9.....	111
3.3.2.8.	Servidor de gestão – MC-IP-D.....	111
3.3.3.	Generalidades	112
3.3.3.1.	Cabos e Tubos	112
3.3.3.2.	Interligações	114
3.3.3.3.	Painel de Controlo	119

3.4. Sistema de Detecção de Monóxido de Carbono	121
3.4.1. Classificação dos Edifícios.....	121
3.4.2. Categorias de Risco	122
3.4.3. Classificação dos Locais de Risco.....	122
3.4.4. Exigências Regulamentares.....	124
3.4.5. Sistema de Detecção de Gás (Monóxido de Carbono).....	126
3.4.5.1. Central de Monóxido de Carbono	128
3.4.5.2. Detetores de CO	133
3.4.5.3. Sinalizadores Óticos/Acústicos	134
3.4.5.4. Tipos de cabos	134
3.4.5.5. Caminhos de Cabos	137
3.5. Sistema de Detecção de Inundação	137
3.5.1. Recetor MCR-308	138
3.5.1.1. Saídas Disponíveis no Recetor	140
3.5.1.2. Ligação com a Central de Alarme Existente	141
3.5.1.3. Especificações Técnicas	141
3.5.2. Detetor de Inundação – MCT 550	142
3.5.2.1. Principais Características:	143
3.5.2.2. Dados Elétricos	143
3.5.3. Planeamento	143
3.6. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.....	145
3.6.1. Generalidades	145
3.6.2. Ponta Captora e Mastro	148
3.6.3. Cálculos Justificativos	149
3.6.4. Fixação do Mastro	150
3.6.5. Baixadas	150
3.6.6. Sistema de Terra.....	151

3.6.7.	Descarregador de Sobretensão	152
3.7.	Controlo de Assiduidade e Acessos	153
3.7.1.	Terminal Concentrador de Dados KELIO VISIO X7	154
3.7.2.	Arquitetura das Ligações	156
3.7.3.	Leitor Bodet RFID.....	157
3.7.4.	Unidade de Acesso Local	157
3.7.5.	Fonte de Alimentação	158
3.7.6.	<i>Software</i> para Gestão de Acessos <i>Kelio Security</i>	158
3.7.7.	Componente Aplicacional Base para Gestão de Ponto (Assiduidade) ..	159
3.8.	Sistema de Circuito Fechado de Televisão	161
3.8.1.	Solução Proposta para o Sistema CFTV	161
3.8.1.1.	Câmara de Rede AXIS P3224-LV	164
3.8.1.2.	AXIS <i>Camara Station S1016 Recorder</i>	165
3.8.1.3.	Monitor para Gestão do Sistema	166
3.9.	Sistema de Gestão de Estacionamento.....	167
3.9.1.	Solução Proposta	167
3.9.1.1.	Máquina de Entrada/Saída	169
3.9.1.2.	Barreira (três metros)	170
3.9.1.3.	Caixa de Pagamento Automático	171
3.9.1.4.	<i>Software</i> de Gestão.....	173
3.9.1.5.	Painel “P”	173
3.9.1.6.	Central de Interfonia.....	174
3.9.1.7.	Câmara Reconhecimento de Matrículas.....	174
3.10.	Iluminação	175
3.10.1.	Solução de Aparelhos de Iluminação	177
3.10.1.1.	Salas de Tratamentos	178
3.10.1.2.	Zona de Corredores	178

3.10.1.3.	Quartos	179
3.10.1.4.	Quartos de Banho	181
3.10.1.5.	Refeitório/Sala de Convívio	182
3.10.1.6.	Zonas Técnicas	183
3.10.1.7.	Ginásio Piso 0.....	184
3.10.1.8.	Lavandaria	184
3.10.1.9.	Sala Recuperação de Fisioterapia Piso 0	185
3.10.1.10.	Salas de Apoio a Fisioterapia do Piso 0	185
3.10.1.11.	Salas Relax/Yoga.....	186
3.10.1.12.	Receção Piso 0.....	186
3.11.	Carregamento de Veículo Elétrico	187
3.11.1.	Modos de Carregamento de VE	188
3.11.2.	Solução Proposta	193
3.11.2.1.	Tipo de Tomadas Presentes no Posto de Abastecimento	196
3.11.2.2.	Proteção Contra Contactos Diretos	198
3.11.2.3.	Proteção Contra Contactos Indiretos	198
3.11.2.4.	Dispositivos Diferenciais.....	199
3.11.2.5.	Dispositivos de Proteção Contra as Sobreensões de Origem Atmosférica ou de Manobra	199
3.11.2.6.	Cálculos	200
Capítulo 4.....		204
Conclusão e Trabalhos Futuros		204
3.1. Conclusão		204
3.2. Proposta Para Trabalhos Futuros.....		206
Referências		207
Anexos		216
Anexo 1 – Eletricidade		217
Anexo 2 – Telecomunicações		281

Anexo 3 – Sistema de Chamadas de Enfermeiras	296
Anexo 4 – Sistema de Detecção Monóxido de Carbono	305
Anexo 5 – Sistema de Detecção Inundação	312
Anexo 6 – Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas	318
Anexo 7 – Sistema de Controlo Acessos	326
Anexo 8 – Sistema de CFTV e Estacionamento	334
Anexo 9 – Sistema de Carregamento de Veículo	338
Anexo 10 – Iluminação.....	342

Lista de figuras

Figura 2.1: Procedimento de avaliação de uma ITED [8].	14
Figura 2.2: Esquema da cabeça de rede híbrida.	22
Figura 2.3: Diagrama de temperaturas de cor segundo o CIE.	42
Figura 3.1: Diagrama das especialidades apresentadas.	50
Figura 3.2: Área de arrumos e apoio a fisioterapia antiga.	51
Figura 3.3: Novo design para zona de arrumos.	52
Figura 3.4: Sala do PT, esquema de caminhos de cabos/renovação ar.	54
Figura 3.5: Sala do Grupo Gerador.	58
Figura 3.6: Esquema TT em corrente alternada (RTIEBT).	63
Figura 3.7: Esquema de Ligação Série até 125 A ($I_{cc} \leq 25kA$) [86].	74
Figura 3.8: Exemplo de contador de energia.	77
Figura 3.9: Ilustração da aplicação BeEnergy num dispositivo móvel.	78
Figura 3.10 Esquema de Infraestrutura de IPTV.	97
Figura 3.11: Integração das várias funcionalidades do sistema [96].	105
Figura 3.12: Consola de Enfermeira – DZT-IP [96].	107
Figura 3.13: Terminal de quarto com voz – KMT [96].	108
Figura 3.14: Terminal de paciente com voz – PAT [96].	109
Figura 3.15: Ficha com mecanismo “IntelliFIX” [96].	109
Figura 3.16: Botão de chamada e cancelamento - RAT-IO.	110

Figura 3.17: Sinalizador luminoso – LM-B ou LM-IO [96].	111
Figura 3.18: Switch dedicado – SW-I9 [96].	111
Figura 3.19: Cabo UTP CAT5e vs UTP CAT6.	113
Figura 3.20: Exemplo de tubagem a ser utilizada [97].	114
Figura 3.21: Ligações possíveis entre o Switch SWI9 – Componentes IP [97].	115
Figura 3.22: Ligações possíveis entre o Switch SWI9 – Componentes I/O Bus[97].	116
Figura 3.23: Exemplo de interligação entre Switch's SWI [97].	117
Figura 3.24: Exemplo de ligações para dois quartos lado a lado com duas camas cada [97].	119
Figura 3.25: Exemplo de Pannel de controlo do sistema [97].	120
Figura 3.26: Central Simplicity CO da Zeta [98].	128
Figura 3.27: Exemplo de esquema de ligações entre a central e os equipamentos do sistema [98].	129
Figura 3.28: Exemplo de Detetor de Monóxido de Carbono [98].	133
Figura 3.29: Pormenor de Instalação de Detetor de Monóxido de Carbono.	134
Figura 3.30: Exemplo de sinalizadores Óticos/Acústicos.	134
Figura 3.31: Recetor MCR-308 [100].	139
Figura 3.32: Interligação entre a central de intrusão existente e o recetor MCR-308 [100].	140
Figura 3.33: Ligação entre recetor MCR-308 e módulos expansores MCX-8 [100].	140
Figura 3.34: Ligação com a central de alarme existente [100].	141
Figura 3.35: Exemplo de um detetor MCT-550 [100].	142
Figura 3.36: Dados do IPMA em relação ao nível ceráunico [102].	146
Figura 3.37: Cálculo de risco com o programa “Aplicaciones Tecnologicas”- RIESGO [103].	147
Figura 3.38: Resultados do programa “Aplicaciones Tecnologicas” – RIESGO [103].	148
Figura 3.39: Para-raios IONIFLASH Mach – Bprotec [96].	149
Figura 3.40: Mastro de fixação de Para-raios [96].	149
Figura 3.41: Fixação de Mastro referencia 1008D [96].	150
Figura 3.42: Trajeto das duas baixadas a implementar.	151

Figura 3.43: Exemplo terra tipo “pata de galo”.	152
Figura 3.44: Exemplo de um Kelio Visio X7 [96].	154
Figura 3.45: Kelio Visio X7 [96].	155
Figura 3.46: Exemplo de arquitetura de um sistema Kelio Security.	156
Figura 3.47: Leitor Bodet RFID [96].	157
Figura 3.48: Representação das ligações entre dispositivos.	160
Figura 3.49: Exemplo de um Video Multiplexer.	162
Figura 3.50: Camara AXIS P3224-LV [106].	164
Figura 3.51: AXIS Câmara Station S1016 Recorder [106].	165
Figura 3.52: Exemplo de monitor a utilizar.	166
Figura 3.53: Localização da camara de reconhecimento de matriculas.	168
Figura 3.54: Exemplo de Máquina de Entrada e Saída [107].	170
Figura 3.55: Exemplo de barreira para controlo de acessos [107].	171
Figura 3.56: Caixa de pagamento automática [107].	173
Figura 3.57: Exemplo de um painel "P" [107].	174
Figura 3.58: Câmara Reconhecimento Matriculas IDONIC PARK RM03 [107].	175
Figura 3.59: Luminária GQLO [109].	178
Figura 3.60: Corte do corredor do piso 0 – Fisioterapia.	179
Figura 3.61: Luminária TCLI [109].	179
Figura 3.62: Luminária W3LV [109].	180
Figura 3.63: Luminária RML400 [109].	180
Figura 3.64: Disposição de luminárias no quarto duplo tipo.	181
Figura 3.65: Luminária APHLN [109].	181
Figura 3.66: Luminária DRLV111 [109].	182
Figura 3.67: Representação de iluminação tipo para WC.	182
Figura 3.68: Sala de refeitório/sala de convívio disposição Dialux.	183
Figura 3.69: Luminária MHPLP [109].	183

Figura 3.70: Disposição de luminárias numa representação 3D da casa das máquinas.....	184
Figura 3.71: Luminária TRLZ [109].	184
Figura 3.72: Sala de recuperação de fisioterapia do piso 0, disposição Dialux.	185
Figura 3.73: Representação 3D da disposição de luminárias na sala de apoio de fisioterapia do piso 0.	186
Figura 3.74: Representação da disposição de luminárias na sala de relax/yoga.	186
Figura 3.75: Receção do piso 0, disposição luminárias em ambiente Dialux.....	187
Figura 3.76: Exemplo modo de carregamento 1 [111].....	189
Figura 3.77: Exemplo modo de carregamento 2 [111].....	191
Figura 3.78: Exemplo modo de carregamento 3 [111].....	192
Figura 3.79: Exemplo modo de carregamento 4 [111].....	193
Figura 3.80: Exemplo de tipologias de tomadas de carregamento de VE [113].	194
Figura 3.81: Exemplo de tomada CHAdMO.....	196
Figura 3.82: Exemplo tomada tipo “ <i>Combined Charging System</i> ” ou CCS.....	197
Figura 3.83: Exemplo tomada “ <i>AC Type-2</i> ”.	197
Figura 3.84: Exemplo de esquema de ligação ao posto de abastecimento [78].	203

Lista de tabelas

Tabela 2.1: Designações e aplicações nas ITED, Manual ITED 3º Edição.	11
Tabela 2.2: Classificação das instalações elétricas segundo DL101/2007 [9].	8
Tabela 2.3: Principais aspetos na instalação dos descarregadores de sobretensão.	30
Tabela 3.1: Codificação das Influências Externas (RTIEBT).	64
Tabela 3.2: Locais de Risco Segundo o RJ-SCIE.	122
Tabela 3.3: Classificação dos espaços em função da quantidade de líquidos ou gases combustíveis que contenham.	125
Tabela 3.4: Modos de operação para a ventilação.	129
Tabela 3.5: Falhas Gerais e seus significados.	130
Tabela 3.6: Falhas em equipamentos e respetivos significados.	131
Tabela 3.7: Escalão de tempo segundo categoria de risco da UT.	135
Tabela 3.8: Saídas disponíveis no recetor MCR-308.	140
Tabela 3.9: Quadro 3 do ponto 5.2.1 do guia técnico das instalações elétricas para alimentação de veículos elétricos DGEG.	195

Abreviaturas e Símbolos

Lista de abreviaturas

ATE	–	Armário de Telecomunicações de Edifício
ITED	–	Infraestruturas de Telecomunicações
PDI	–	Para-raios com Dispositivo de Ionização
BT	–	Baixa Tensão
MT	–	Média Tensão
CAD	–	Computer-Aided Design (Desenho Auxiliado por Computador)
PT	–	Posto de Transformação
QGBT	–	Quadro Geral de Baixa Tensão
QTC	–	Quadro de Transferência de Cargas
RTIEBT	–	Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão
PAT	–	Passagem Aérea de Telecomunicações
ANACOM	–	Autoridade Nacional de Comunicações
NP	–	Norma Portuguesa
EN	–	Norma Europeia

CEI	– Comissão Eletrotécnica Internacional
SPDA	– Sistema de Proteção Descargas Atmosféricas
QE	– Quadro Elétrico
RJ-SCIE	– Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios
DRE	– Direções Regionais de Economia
LIQ	– Laboratório Industrial da Qualidade
ISQ	– Instituto de Soldadura e Qualidade
IEP	– Instituto Eletrotécnico Português
CFTV	– Circuito Fechado de Televisão
ANPC	– Autoridade Nacional de Proteção Civil
UE	– União Europeia
CE	– Comissão Europeia
AVAC	– Aquecimento, Ventilação e Ar condicionado
AC	– Corrente Alternada
DC	– Corrente Contínua
CC	– Curto Circuito
CENELEC	– Comité Europeu de Normalização Electrotécnica
DIN	– Instituto Alemão de Normalização
DL	– Decreto-Lei
EDP	– Energias de Portugal
UPS	– Uninterruptible Power Supply (Fonte de Energia Ininterrupta)

VDE	– Associação dos Eletrotécnicos Alemães
ERP	– Enterprise Resource Planning
PMS	– Property Management System
VoD	– Video-on-Demand
EMC	– Eletromagnetic Compatibility
ERIIE	– Entidade Regional Inspetora de Instalações Elétricas
CERTIEL	– Entidade Certificadora de Instalações Elétricas

Capítulo 1

Introdução

A presente dissertação foi elaborada no âmbito do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica, ramo de Sistemas Elétricos de Energias, no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP).

Ao longo deste primeiro capítulo será realizada uma contextualização do problema exposto nesta dissertação, bem como os seus objetivos e estrutura do documento.

O presente trabalho tem como caso de estudo o edifício de Unidade de Cuidados Continuados (UCC), pertencente a Santa Casa da Misericórdia de Vila do Conde (SCMVC).

1.1. Contextualização

O consumo de energia elétrica em Portugal tem tido um crescimento considerável nos últimos 15 anos, de cerca de 27 milhões de quilowatt-hora (kWh) em 1994 para 50 milhões kWh consumidos em 2010, em que 60% deste consumo provém de combustíveis fósseis. Estes valores desde 2010 até a atualidade tem vindo a sofrer um ligeiro decréscimo (46 milhões de kWh em 2015). Este facto deve-se as numerosas iniciativas levadas a cabo pela Comissão Europeia (CE) com o intuito de reduzir os consumos energéticos para desta forma conseguirem reduzir também nos custos.

Com a preocupação com o meio ambiente sempre em foco, e com a necessidade de reduzir custos através da otimização dos consumos de recursos a CE publicou em 2002 a diretiva 2002/91/CE relativa ao desempenho energético dos edifícios, o objetivo desta diretiva é o de promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios na comunidade, tendo em conta

as condições climáticas externas e as condições locais, bem como as exigências em matéria de clima interior e a rentabilidade económica.

Atualmente existe uma enorme sensibilização relativamente a medidas que promovam a eficiência energética passiva, como a substituição de lâmpadas incandescentes por outras de baixo consumo, o melhoramento dos isolamentos das paredes, ou até mesmo a substituição para vidros duplos nas janelas. Embora as medidas referidas anteriormente contribuam para aumentar a eficiência energética dos edifícios, existem outras que podem ser tomadas por forma a torna-los ainda mais eficientes. A utilização de sistemas mais eficientes e eficazes também contribui para a eficiência global do edifício, por exemplo sistemas mais atuais que permitam detetar possíveis falhas, ou mesmo detetar estas mesmas falhas quando ativas, atempadamente de forma a poder atuar de imediato na situação em questão, tentando minimizar os seus efeitos nefastos (por exemplo um sistema de deteção de inundação).

De forma a garantir o bem-estar e conforto de todos os utentes instalados na UCC, foram realizados vários estudos, de forma a dinamizar e agilizar os serviços existentes na UCC.

1.2. Objetivos

O objetivo principal da apresentação deste caso de estudo é o de apresentar possíveis vantagens dos sistemas propostos a implementar. Estes sistemas/funcionalidades pretendem dotar o edifício da UCC com a tecnologia de ponta existente no mercado, as melhores soluções técnicas-económicas, bem como aquelas que mais se ajustam ao edifício em questão. Desta forma pretende-se melhorar a qualidade de vida de todos os utentes que possam permanecer na UCC, bem como melhorar as condições dos funcionários (médicos, enfermeiros ou auxiliares) na prestação dos seus serviços aos utentes. Assim pretende-se que a implementação dos sistemas apresentados nesta dissertação promova a eficiência energética, o uso racional de energia, melhoria da comunicação entre todos os intervenientes, proteção de pessoas e bens contra a intempérie, e dinamização da apresentação da UCC.

1.3. Organização do Relatório

A presente dissertação é composta por quatro capítulos. No Capítulo 1 inicia-se uma introdução geral ao tema do trabalho apresentado.

No Capítulo seguinte, 2 – estado da arte, é realizada uma abordagem a toda a legislação, normal e regulamentos das diferentes especialidades tratadas na presente dissertação. Este capítulo encontra-se subdividido em vários subcapítulos, cada um deles referentes a uma especialidade, e é nestes que é abordado individualmente toda a documentação legal que lhes é imposta, se existir, bem como definir as características base de cada uma das especialidades a tratar.

No Capítulo 3, caso de estudo, é apresentado mais uma vez em diversos subcapítulos, os mesmo que o capítulo anterior, com a distinção que nesta fase é apresentada a solução a adotar em cada especialidade, bem como apresentar todas as suas características técnicas, todos os seus elementos e interligações, modos de funcionamento e demais utilizações possíveis.

No quarto e último Capítulo são apresentadas as conclusões inerentes do trabalho apresentado.

Capítulo 2

Estado da Arte

A atividade de um engenheiro eletrotécnico no âmbito dos projetos de infraestruturas elétricas e telecomunicações é bastante exigente, ampla e diferenciada, pois deve ter sempre em conta toda a legislação, normas e regulamentos em vigência, bem como possuir um profundo conhecimento das soluções técnicas (materiais, equipamentos, etc.) e tecnologias existentes, para obter uma garantia de qualidade, segurança e fiabilidade nos projetos que executar.

2.1. O Projeto e os Diferentes Tipos de Projeto

Todos os projetos são realizados por etapas, etapas estas que passam por processos de decisão. As decisões de um projetista devem ser sempre baseadas em documentos bibliográficos técnicos emitidos pelas entidades quem monitorizam a atividade dos projetos elétricos e de telecomunicações, bem como em princípios e métodos de cálculo aplicáveis ao dimensionamento das infraestruturas, tendo sempre em consideração requisitos do requerente do projeto, cumprindo-os sempre que possível. Com esta base o projetista deve ser capaz de proceder aos dimensionamentos (cablagens, tubagens, proteções, etc.) necessários para obter uma solução eficiente, fazendo sempre mais com menos, funcional, dinâmica e duradoura, nunca descorando as questões de segurança necessárias ao bom funcionamento das instalações.

2.1.1. Estruturas Base para a Realização de um Projeto

Como já foi referido, um projeto deve ser construído em várias etapas, sendo as principais as seguintes:

1. A primeira etapa de um projeto ou “programa preliminar” deve conter:
 - Todos os elementos específicos da legislação e regulamentação aplicável;
 - Objetivos do projeto (definidos pelo requerente e projetista);
 - Características do projeto (localização, que tipo de instalação, que utilização e por quem será utilizada, etc.);
 - Indicação de prazos para elaboração e conclusão;
 - Estimativa de custos e definição de limites de desvios que eventualmente possam ocorrer.
2. O programa base é a segunda etapa de um projeto e deve apresentar de uma forma simples e clara as soluções apresentadas pelo projetista, devidamente justificadas e com base nas indicações do programa preliminar. Deve conter um conjunto de peças desenhadas e escritas e outros elementos informativos que permitam identificar com clareza as condições necessárias a boa execução do projeto.
3. O estudo prévio é fase do projeto onde são desenvolvidas as soluções apresentadas na etapa anterior. Após o seu desenvolvimento devem ser apresentados elementos como memórias descritivas e justificativas, elementos gráficos das infraestruturas dimensionadas, dimensionamentos e as características dos principais elementos da instalação. Nesta fase é também possível uma estimativa mais aproximada do custo de abro e prazo de execução.
4. Anteprojeto ou projeto base, nesta etapa é desenvolvida a solução aprovada com o estudo prévio realizado. Com a conclusão deste passo é possível submeter o projeto para o devido licenciamento, contendo:

- Termos de Responsabilidade de projeto, fichas técnicas (como fichas de identificação do projeto e da solução), dados do técnico (cartão de identificação, seguro, etc.);
 - Memórias Descritivas e Justificativas do projeto, caracterizando detalhadamente todas as características da obra e dos seus elementos;
 - Peças desenhadas, apresentadas com as escalas convenientes, contendo todo o projeto em planta, bem como desenhos de pormenores para melhor interpretação por parte do interlocutor;
 - Cálculos justificativos, criteriosamente avaliados e revistos de modo a não comprometer a integridade da instalação bem como do projetista;
 - Mapa de Quantidades e Trabalhos, contendo a todos os materiais e equipamentos utilizados.
5. Projeto de execução, última etapa do processo, é constituída por um conjunto coordenado de informações escritas e desenhadas de fácil e inequívoca interpretação por partes de todos os intervenientes na execução da obra, obedecendo sempre as disposições legais e regulamentações aplicáveis. Deve incluir:
- Caderno de Encargos, onde é referida a disposição e descrição da obra, bem como uma descrição detalhada das soluções adotadas com o intuito de concretizar os objetivos impostos previamente;
 - Peças Desenhadas, onde é apresentada de uma forma pormenorizada a constituição, como as localizações dos diferentes equipamentos e elementos constituintes das infraestruturas, bem como todas as suas interligações;
 - Medições e Mapa de Trabalhos, indicando a natureza dos materiais bem como as suas quantidades;
 - Orçamento baseado nas quantidades e qualidade dos materiais;

- Termo de responsabilidade de execução de obra.

2.1.2. Tipos de Projeto

Existem três tipos de projetos, os projetos de licenciamento, os projetos de execução e os projetos de aditamento.

O projeto de licenciamento não é mais de que um documento constituído por peças escritas e peças desenhadas, que deve ser estruturado de forma a cumprir toda a legislação e documentos normativos em vigor. Este documento deve apresentar de uma forma clara a classificação da instalação, as características técnicas das infraestruturas dimensionadas e todos os cálculos e documentos que justifiquem as opções apresentadas. Este documento depois de concluído é entregue para licenciamento juntos das câmaras municipais, serviços municipalizados competentes ou outras entidades competentes.

O projeto de execução, de carácter opcional, consiste num conjunto de documentos que preparam todo o processo para a realização da obra, onde são descritos detalhadamente todos os requisitos para a realização da mesma. Este projeto poderá servir como garantia de que a obra será preparada e executada de modo rigoroso e com a máxima qualidade.

O projeto de aditamento, é o ato de aditar, acrescentar ou suplementar novos dados aos que já haviam sido acordado inicialmente. deve ser constituídos pelos mesmos documentos que são apresentados num projecto original. Poderá ser necessário enviar uma cópia do projecto original se este for anterior a 2006. Sempre que se verifiquem alterações com impacto nas instalações elétricas é necessário uma verificação realizada pelo Técnico Responsável pela exploração das instalações (caso exista), pelo Técnico Responsável pelo projeto de aditamento (quando houver) e pelo Técnico Responsável pela execução, ou no caso de a instalação não ter Técnico Responsável pela exploração a realização de uma vistoria.

2.1.3. Projetos de Licenciamento

Relativamente as infraestruturas elétricas e as de telecomunicações os requisitos são distintos, e carecem de procedimentos diferentes para o seu licenciamento.

2.1.3.1. Projeto de Licenciamento de Infraestruturas de Eletricidade

Nem todas as instalações carecem de projeto de licenciamento. A obrigatoriedade de apresentação de projeto de licenciamento depende da classificação da instalação em questão. Quanto à sua classificação, o DL101/2007, de 2 de abril [1], passou a classifica-las em três categorias ao contrário do anterior decreto (DL nº 26:852, de 30 de julho de 1936 [2]) que as classificava em cinco categorias. A definição de cada categoria diz respeito a origem da alimentação de energia elétrica da instalação conforme o que é apresentado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1: Classificação das instalações elétricas segundo DL101/2007 [1].

Tipo de Instalação	Descrição
Tipo A	Instalações de carácter permanente com produção própria, não incluídas no tipo C;
Tipo B	Instalações que sejam alimentadas por instalações de serviço público em média, alta ou muito alta tensão
Tipo C	(1) Instalações alimentadas por uma rede de distribuição de serviço público em baixa tensão; ou, (2) Instalações de carácter permanente com produção própria em baixa tensão até os 100 kVA, se de segurança ou socorro

Destas, as que não carecem de projeto de licenciamento são as instalações do tipo C cuja potência a alimentar seja inferior ou igual a 50 kVA, com a exceção das seguintes (que necessitam sempre de apresentar projeto de licenciamento elétrico):

- Instalações estabelecidas em locais sujeitos a riscos de explosão;
- Instalações de parques de campismo;
- Instalações de Marinas;

- Redes Particulares de Distribuição de energia elétrica em baixa tensão e respetivas instalações de iluminação.

A apreciação do projeto de licenciamento do tipo A e B é da responsabilidade das Direções Regionais de Economia (DRE). É ainda da responsabilidade da DRE as instalações que tenham posto de transformação próprio e ou grupo gerador independentemente da classificação da instalação. Para os projetos do tipo C a entidade certificadora é a Entidade Certificadora de Instalações Elétricas (CERTIEL) imposto pelo DL 101/2007 [1]. As certificações das instalações são asseguradas por duas entidades sem fins lucrativos e de utilidade pública. São elas a CERTIEL, entidade gestora do processo de certificação sob orientação da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), e pela Entidade Regional Inspectora de Instalações Elétricas (ERIE), tendo a responsabilidade de analisar os projetos e inspecionar as instalações com gestão e coordenação técnica assegurada pela CERTIEL. A ERIE é constituída pelo Instituto Eletrotécnico Português (IEP) que atua na região norte do país, pelo Laboratório Industrial da Qualidade (LIQ) responsável pela região centro, e pelo Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ) responsável pela região sul de Portugal.

No início do próximo ano, 1 de janeiro de 2018, a inspeção periódica de projeto por parte da CERTIEL termina segundo o Decreto-Lei n.º 96/2017 [3], que tem como intuito preservar a segurança de pessoas, bens e animais, este decreto-lei mantém, no essencial, obrigação de realização de inspeções periódicas a instalações elétricas não sujeitas a acompanhamento por técnico responsável pela exploração, que hoje já estavam sujeitas a esta obrigação, mas eleva para cinco anos a periodicidade da inspeção.

Nos casos de instalações não sujeitas a inspeção periódica, caberá ao seu titular ou explorador velar pela sua manutenção e adequado funcionamento em condições de segurança. Em execução de medidas SIMPLEX+, o decreto-lei 96/2017 [3] elimina a formalidade da aprovação do projeto e as taxas administrativas associadas a esta formalidade.

Este esforço de simplificação vai ainda mais longe, reduzindo-se o número de casos sujeitos à elaboração de projeto, ainda que, por exigência do RJUE, para estes casos se mantenha a necessidade de uma ficha eletrotécnica, havendo de qualquer modo, economias de custo e tempo para o interessado.

Para qualquer um dos tipos de instalações supramencionadas é necessário um técnico responsável, este tem como funções realizar o projeto e assumir a responsabilidade pela boa execução e exploração do mesmo. A Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro [4], estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas, conformando-os com a disciplina da Lei n.º 9/2009, de 4 de março [5], e do DL 92/2010, de 26 de julho [6], que transpuseram as Diretivas 2005/36/CE, de 7 de setembro [7], relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais, e 2006/123/CE [8], de 12 de dezembro, relativa aos serviços no mercado interno. O art.º 5 da Lei nº14/2015 [4], descreve os requisitos necessários para a atividade de técnico responsável pela execução de instalações elétricas de serviço particular, sendo eles:

- a) Possuir título de engenheiro da especialidade de engenharia eletrotécnica;
- b) Possuir título de engenheiro técnico da especialidade de engenharia de energia e de sistemas de potência;
- c) Possuir qualificação de dupla certificação, obtida por via das modalidades de educação e formação do Sistema Nacional de Qualificações (SNQ), que integrem unidades de formação de curta duração na área das instalações elétricas e respeitem os conteúdos definidos no Catálogo Nacional de Qualificações; ou
- d) Conclusão, com aproveitamento, das unidades de formação de curta duração na área das instalações elétricas, integradas no Catálogo Nacional de Qualificações.

O técnico responsável pela execução de instalações elétricas de serviço particular que não seja engenheiro da especialidade de engenharia eletrotécnica ou engenheiro técnico da especialidade de engenharia de energia e de sistemas de potência, só pode assumir a responsabilidade pela execução de redes de distribuição, postos de transformação e instalações de produção caso possua uma qualificação de dupla certificação do sistema nacional de qualificações da área das instalações elétricas de nível 4, ou superior, do Quadro Nacional de Qualificações. Este técnico que exerça a sua atividade no âmbito de uma entidade instaladora só pode executar instalações elétricas de serviço particular de tensão até 30 kV e potência até 250 kVA.

2.1.3.2. Projeto de Licenciamento de Infraestruturas de Telecomunicações

Nas infraestruturas de telecomunicações por intermédio da publicação do Decreto-Lei (DL) 123/2009, de 21 de maio [9], a sua atualização a 25 de setembro através do DL 258/2009 [10], bem como o DL 47/2013 [11] atualmente em vigor, ficou estabelecido o novo regime aplicável à construção de infraestruturas de redes de telecomunicações. Após a publicação do DL 123/2009 [9], ficou estabelecido o novo regime aplicável às redes de comunicações eletrónicas em edifícios e revogado o DL 59/2000 [12]. Uma alteração importante definida por este decreto refere-se à responsabilidade de obra, que foi concedida ao dono de obra, projetista e instalador os quais ficam sujeitos a coimas e contraordenações em caso de incumprimento da legislação em vigor.

Este novo regime estabelece ainda que a conformidade das infraestruturas é da responsabilidade do instalador através de um termo de responsabilidade, deixando de existir o regime de certificação.

Os requisitos gerais técnicos aplicam-se a todos os edifícios tendo por base as normas europeias EN 50173 [13] e EN 50174 [14], sejam eles novos ou a reconstruir ou ainda a edifícios que sejam alvo de alterações. De referir que as alterações referentes aos edifícios construídos estão regulamentadas segundo o art.º 83º e 84º do DL 123 [9].

Atualmente o regulamento em vigor é o manual de Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED) 3ª edição [15] pelo DL 47/2013 [11], que indica quais os requisitos mínimos a garantir, no que respeita às prescrições e especificações técnicas das infraestruturas de telecomunicações em edifícios.

O manual ITED – Projeto da 3ª edição foi concebido de modo a fazer distinção entre edificações novas (ponto 4.2 do manual ITED), de edifícios já construídos (ponto 4.3 do manual ITED) que os distingue em várias categorias e projetos de adaptação a uma tecnologia (ponto 4.4 do manual ITED).

Tabela 2.2: Designações e aplicações nas ITED, Manual ITED 3º Edição [16].

Designação	Descrição	Aplicação
------------	-----------	-----------

Construção ou Reconstrução	<p>Construção – obras de criação de novos edifícios.</p> <p>Reconstrução (com ou sem preservação de fachadas) – obras subsequentes à demolição, total ou parcial, de um edifício.</p>	<p>Artigo 59.º do DL123</p> <p>Ponto 4.1 – Regras gerais de projeto</p> <p>Ponto 4.2 – Projeto de edifícios novos.</p>
Alteração de edifícios construídos	<p>O termo “alteração” aplica-se, de uma forma genérica, a todos os edifícios que já estejam construídos e nos quais é necessária uma alteração às infraestruturas de telecomunicações existentes. A alteração abrange os termos reabilitação, requalificação, renovação, modificação, remodelação, atualização e ampliação, entre outros.</p>	<p>Artigo 83.º do DL 123</p> <p>Ponto 4.1 – Regras gerais de projeto</p> <p>Ponto 4.2 – Projeto de edifícios novos (edifícios e fogos não residenciais).</p> <p>Ponto 4.3 - Projeto de edifícios construídos (edifícios e fogos residenciais – ITED3a).</p>
Alteração de edifícios construídos a uma tecnologia	<p>A alteração de um edifício construído a uma tecnologia é uma intervenção típica dos operadores, que necessitam de fornecer serviços numa determinada tecnologia.</p> <p>Pode, também, ser necessária uma intervenção dos proprietários dos edifícios, nomeadamente na instalação de um sistema de S/MATV.</p> <p>Estas alterações abrangem os termos adaptação e beneficiação entre outros.</p>	<p>Artigo 83.º do DL 123</p> <p>Ponto 4.1 – Regras gerais do projeto.</p> <p>Ponto 4.4 – Projeto de adaptação a uma tecnologia.</p>
Conservação das infraestruturas instaladas	<p>A conservação da infraestrutura existente surge normalmente com a necessidade de reparação e restauro do edifício onde não é necessário alterar as infraestruturas de telecomunicações existentes. Também se aplica, nomeadamente, nas operações de manutenção e limpeza.</p>	<p>Artigo 73.º do DL 123, onde se esclarece que as operações de conservação devem ser efetuadas por um instalador ITED habilitado, escolhido pelo dono da obra.</p>

Em suma, qualquer edifício novo, remodelado ou reconstruído carece de projeto de licenciamento de telecomunicações.

Podem realizar projetos de ITED os técnicos que possuam uma das seguintes valências:

- Estar inscritos na Ordem dos Engenheiros (OE) e Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET);
- Técnicos projetista inscritos na ANACOM à data de entrada em vigor do DL-123/2009, de 21 de maio.

Os projetistas inscritos na ANACOM têm inscrição válida por um período de três anos.

O projetista habilitado para realizar projetos ITED tem como obrigação elaborar o projeto de acordo com o manual ITED em vigor a data, disponibilizar o termo de responsabilidade ao dono de obra e ao Instituto das Comunicações de Portugal – Autoridade Nacional de Comunicações (ICP-ANACOM)¹ e também assegurar, por si ou mandatário, o acompanhamento da obra, com confirmação final, no livro de obra, de que a instalação se encontra de acordo com o projeto.

Em relação ao procedimento de avaliação das ITED, nos termos do artigo 105.º, do DL 123 [9] (com a redação dada pela Lei n.º 47/2013, de 10 de julho [17]), compete ao ICP-ANACOM a aprovação do procedimento de avaliação das ITED, o qual é de cumprimento obrigatório pelo instalador. No final do projeto, o projetista emite o termo de responsabilidade (elaborado no portal do ICP-ANACOM) pelo projeto, que dispensa aprovação prévia (modelo foi aprovado pelo ICP-ANACOM).

Este procedimento pretende garantir que as ITED:

- Asseguram os serviços para as quais foram projetadas;

¹ ICP - Autoridade Nacional de Comunicações (ICP-ANACOM) foi, desde 6 de janeiro de 2002, a designação do Instituto das Comunicações de Portugal (ICP), em resultado da entrada em vigor dos seus anteriores estatutos (Decreto-Lei n.º 309/2001, de 7 de dezembro). O ICP-ANACOM continuou a personalidade jurídica do ICP, desvinculando-se do anterior estatuto jurídico de instituto público e assumindo o de pessoa coletiva de direito público, dotada de autonomia administrativa e financeira e de património próprio.

- Permitam uma ligação segura às redes de comunicações eletrónicas.

Os instaladores devem garantir a conformidade das ITED com o projeto e com as normas técnicas aplicáveis, de acordo com a alínea c), do n.º 1, do artigo 76.º, do anteriormente referido DL 123 [9]. Por normas técnicas aplicáveis entendem-se as várias edições do Manual ITED, quer seja na sua 1.ª, 2.ª ou 3.ª edição (ITED1, ITED2 ou ITED3).

O procedimento tem por base as fases apresentadas na Figura 2.1:

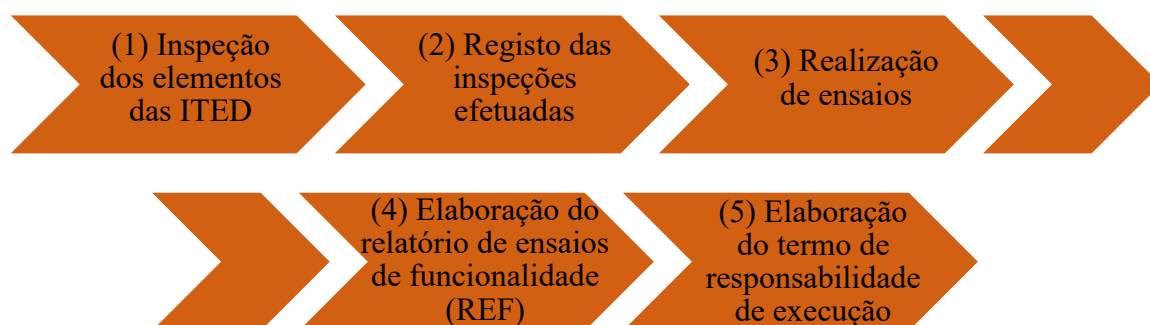


Figura 2.1: Procedimento de avaliação de uma ITED [16].

2.2. Infraestruturas de Eletricidade

“A legislação existente na área das infraestruturas de eletricidade tem como objetivo principal dar primazia à segurança das instalações, adotando um conjunto de regras e procedimentos de modo a dar resposta a todas as situações, bem como satisfazer as exigências dos seus utilizadores, ainda assim, sem nunca limitar a evolução técnica e ser um entravo no progresso, devendo sempre vislumbrar os objetivos propostos e o controlo dos resultados alcançados, permitindo um crescimento económico neste setor e um grau de excelência superior às diversas instalações” [18].

Para que uma instalação elétrica possa desempenhar totalmente a sua função com toda a segurança inerente, é necessário que seja previamente bem concebida, com a realização de estudos sobre as dimensões do edifício bem como as atividades nele a desenvolver, conhecendo as características e localização dos aparelhos de utilização a instalar no edifício, bem como as características do ambiente em que estão inseridos. Com base nestes dados é possível definir a estrutura mais adequada para a instalação bem como todos os seus

elementos constituintes, tendo sempre como objetivo a minimização dos riscos inerentes ao seu uso e à maximização das suas funcionalidades, para isso as instalações elétricas devem ser concebidas em harmonia com:

- “Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão – RTIEBT”, aprovadas pela Portaria 949-A/2006, de 11 de setembro [19];
- Portaria n.º 1532/2008, de 29 de novembro – “Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios” [20];
- Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro [21];
- O Projeto de Licenciamento de uma instalação elétrica de serviço particular, a submeter às entidades competentes, deve ser elaborado de acordo com o disposto no DL n.º 517/80 [22], com as alterações introduzidas pelo DL n.º 101/2007 [1];
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento [23];
- Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas [24];
- Normas Portuguesas aplicáveis, as recomendações técnicas da IEC e demais regulamentações aplicáveis;

Devida a enúmerada legislação existente, apenas foi referida aquela considerada principal. Contudo, existe uma variedade bibliográfica técnica atualizada disponível, mais concretamente, os Guias Técnicos editados pela DGEG e a documentação normativa editada pela EDP Distribuição [25], que refere um conjunto de documentos que identificam as características, funções, regras de montagem, execução e ensaios de verificação, de alguns materiais e equipamentos em uso na EDP Distribuição.

Com o objetivo de dinamizar as infraestruturas de eletricidade da unidade de cuidados continuados pertencente a Santa Casa da Misericórdia de Vila do Conde (SCMVC), será apresentado no caso de estudo a seguir uma proposta para:

- Implementação de um novo posto de transformação;

- Implementação de um novo grupo gerador;
- Infraestruturas elétricas de baixa tensão (Circuitos de tomadas, Iluminação, equipamentos) para uma nova zona criada no piso 0;
- Sistema de monitorização de energia.

2.3. Infraestruturas de Telecomunicações

Nos dias de hoje vive-se um crescimento e desenvolvimento tecnológico exponencial, a rápida evolução da eletrónica, microeletrónica, dispositivos óticos e dos computadores exigiu um aumento significativo da distribuição da banda larga por tudo o mundo. Esta exigência gerou assim uma revolução ligada as infraestruturas de telecomunicações, tornando esta especialidade mais ampla e abrangente. A utilização de equipamentos eletrónicos para realizar interações sociais e comerciais passou a ter uma especial atenção em função da significativa capacidade de troca de informações que foi sendo disponibilizada. Esta intensa troca de informações atinge inúmeros setores da nossa sociedade, portanto, e cada vez mais, um maior número de pessoas tem utilizado estas novas tecnologias.

O crescimento tecnológico sobrevive na base da massificação da tecnologia, assim sendo, atualmente existe uma tendência acentuada e crescente de difusão das telecomunicações entre os diferentes povos. Com isto em mente e para o melhor desenvolvimento das telecomunicações são necessárias infraestruturas cada vez mais poderosas com o intuito de permitir trocas de informações com capacidade e velocidade condizentes com as necessidades de cada utilizador. O acesso à informação certa, no momento adequado já é hoje e será ainda mais importante no futuro, para a inserção das pessoas no sistema produtivo, nos mercados e na prestação de serviços.

A manutenção e evolução das infraestruturas de telecomunicações devem ser controladas por pessoas com instrução e capacidade para tal, e em número suficiente que permita aos sistemas de telecomunicações operarem com eficiência, satisfazendo da melhor forma possível os seus utilizadores. Neste sentido, e no âmbito de um projeto de infraestruturas de telecomunicações em edifícios, deve sempre optar-se pela solução tecnicamente mais correta e tecnologicamente mais avançada, de modo a facilitar a distribuição de sinal numa

infraestrutura física de telecomunicações, atingindo desse modo a satisfação de todos os consumidores do enorme produto que são as telecomunicações.

A distribuição dos sinais televisivos em instalações cujo setor incide na hospedagem de clientes (Hotéis, Unidades de Saúde, etc.) tem sofrido, ao longo dos tempos, uma mudança drástica resultante dos avanços tecnológicos, sobretudo na qualidade do sinal que o operador de telecomunicações tem vindo a fornecer aos seus clientes. As organizações que necessitavam de se manter a par com o crescimento tecnológico na área das telecomunicações tiveram de procurar soluções multimédia orientadas para o conforto dos utilizadores.

2.3.1. Infraestruturas de Telecomunicações para Televisões (TV)

O principal objetivo numa rede de distribuição de telecomunicações consiste na receção de uma gama de sinais televisivos e a preparação para a sua transmissão a um conjunto de televisores dessa mesma instalação, de forma a que o sinal seja fornecido com qualidade e sem interrupções de forma equilibrada em todos os recetores, contribuindo assim para a satisfação do cliente e subsequente rentabilidade económica da instituição.

Assim, na elaboração de um projeto de telecomunicações, o projetista deve realizar um estudo prévio tendo por base alguns parâmetros, tais como:

1. A fonte do sinal, ou seja, de onde irá a instalação captar/receber o sinal. Este pode ser por Televisão Digital Terrestre (TDT), operador por cabo (Coaxial ou *RFOverlay*) e/ou sinais transmodulados de satélite, e depende de alguns fatores, como do número de fogos da instalação, da disponibilidade dos operadores de telecomunicações na zona da instalação (cobertura da TDT do tipo A ou B), e do desejo do requerente, ou seja, quais os canais televisivos que se pretende que estejam disponíveis na instalação;
2. O meio de transmissão. É a configuração total dos equipamentos dimensionados em uma infraestrutura física de telecomunicações no edifício por onde será distribuído o sinal captado, e depende do tipo de sinais a serem tratados para posterior transmissão.

A transmissão anteriormente referida pode ocorrer segundo os meios de *Community Antenna Television* (CATV), *Analogic Satellite Master Antenna Television* (S/MATV) Systems, *Digital Video Broadcasting* (DVB) S/MATV e/ou *Internet Protocol Television* (IPTV).

1) Cable Antena TV (CATV)

É a solução tradicionalmente mais utilizada para distribuição de telecomunicações por parte do operador, em que é disponibilizado um sinal coaxial, que parte da cabeça de rede do operador, até à rede de distribuição de uma infraestrutura de telecomunicações em um edifício, operando com sinais TDT do tipo A (via terrestre). Poderá ser entregue via coaxial ou na saída RFOverlay de um Optical Network Terminal (ONT), é o equipamento no qual termina a ligação de fibra que vem da rua e onde começa a ligação privada de casa; [26]

2) Sistemas Analógicos de MATV e SMATV

O sistema tradicional analógico *Master Antena TV* (MATV) é descrito como uma rede de cabos analógicos utilizado na captação, tratamento e distribuição de sinais de rádiofrequência (RF) por uma instalação, composto por frequências TDT e *Ultra High Frequency* (UHF) provenientes das redes de difusão por via hertziana terrestre (sinais do tipo A).

Ao acrescentar ao anterior sistema um conjunto de antenas satélite, é possível a captação e distribuição local de canais de TV satélite, sejam eles grátis ou pagos. O sistema é designado por SMATV.

Tanto o sistema MATV como o SMATV necessitam de cabeças de rede, analógicas, que realizam o tratamento e modulação massificada dos sinais captados e os preparam para uma multi-distribuição via cabo coaxial pela rede, recorrendo-se, em cada recetor, a *Set-Up Box* (STB), fornecidas pelo operador especificamente para cada televisor. [27]

No entanto, a utilização de cabeças de rede analógicas possuía diversos inconvenientes, pois na sua constituição eram utilizados componentes eletrónicos geradores de bastante ruído que afetavam a qualidade do sinal e induziam distorção e falta de sincronização. Possuíam, também, um limite teórico de 106 canais disponíveis para oferecer a cada televisão, apesar de na prática raramente se exceder os 80 canais.

3) Sistemas Digitais de S/MATV *DVB*

Com a evolução da tecnologia no mundo das telecomunicações, e a propagação dos sinais televisivos pelo mundo a incidir em sinais do tipo digital, foram introduzidas as cabeças de rede digitais, onde as desvantagens relacionadas com sistemas analógicos foram corrigidas, permitindo solucionar os requisitos cada vez mais exigentes por parte das instalações de utilização massiva de telecomunicações onde eram aplicadas, principalmente na área da hospedagem.

Num sistema digital de S/MATV, o esquema de ligação é realizado da mesma maneira que o do tradicional sistema analógico, mas o sinal que circula na rede coaxial transporta sinais RF digitais e, por sua vez, terminam em STB, também digitais, que convertem o sinal de chegada em *High-Definition Multimedia Interface* (HDMI) ou *Audio Visual* (AV), próprio para ligação direta aos televisores.

Uma vez que um dos principais requisitos para a satisfação do utente é a qualidade dos produtos tecnológicos para seu usufruto (televisão e acessibilidade à internet), os avanços tecnológicos na distribuição digital de telecomunicações em edifícios permitiram às grandes organizações darem continuidade à demanda de melhores soluções, fornecendo um serviço bastante superior que o que era prestado pelo serviço analógico, e garantirem assim condições mais favoráveis ao crescimento do respetivo negócio.

Apesar de resolver todos os problemas das soluções analógicas de S/MATV, a utilização de sistemas *DVB* S/MATV levou a que fossem tomadas atenções mais redobradas no dimensionamento dos meios de captação (antenas), meios de tratamento do sinal (Cabeça de Rede) e da rede física de distribuição (distribuição coaxial em estrela). Um dimensionamento incorreto em qualquer desses parâmetros pode resultar em má resolução de imagem, distorção de sinal e falhas de sinal, sendo por isso fulcral um acompanhamento cuidadoso por parte da equipa de projetistas e instaladores. Uma vez que é agora necessário converter o sinal para digital, os custos económicos para uma instalação destas é também muito maior que num sistema tradicional. [27]

Desta forma, e até ao surgimento de novas tecnologias baseadas em sinais *internet protocol* (IP), o sistema S/MATV digital foi adotado como principal meio de distribuição de sinal

televisivo nas instalações hoteleiras de todo o mundo devido à aceitável relação custo/serviço, permitindo satisfazer a demanda internacional de qualquer hospede, tanto a nível da diversidade de canais como na qualidade dos canais em si.

4) INTERNET PROTOCOL TV - *IPTV*

Televisão por *IP*, é um meio de transmissão de sinal que pode ser completamente *IP*, ou até híbrido (Coaxial+*IP*), sendo uma tecnologia inovadora que nasce para substituição das anteriores soluções, e onde canais satélites e/ou terrestres são captados e modulados numa cabeça de rede, sofrendo uma transmodulação a diferentes frequências RF para *IP*, e posteriormente distribuídas por par de cobre numa rede de distribuição através de *unshielded twisted pair* (UTP) do tipo estruturada, abstendo então esta solução do uso do cabo coaxial, sendo especialmente direcionada para instalações de hospedagem ou negócios onde seja requerido uma cuidada seleção e transmissão de entretenimento a cada TV, sendo essa complementada com funcionalidades que vão para além da mera distribuição de sinal televisivo, como serviços e conteúdos que permitem, consoante cada caso, a rentabilização ou o máximo aproveitamento dessas funcionalidades para proveito dos utilizadores. [28]

Ao utilizar um sistema *IPTV*, está-se a combinar internet (dados/serviços) a um stream de televisão, obtido pela cabeça de rede (em *IP*), num único sinal de banda larga conjunta que segue a sua distribuição por par de cobre.

No fim da rede, nas tomadas de telecomunicações, as tradicionais tomadas coaxiais são substituídas por tomadas par de cobre, que, ao chegar a cada televisão, o sinal é separado na placa de rede interna de cada televisor, onde os dados da internet são processados no *Acess Point* (AP) interno, e o *stream* televisivo processado no *tuner* que gera as imagens para o ecrã.

2.3.2. Cabeça de Rede

A cabeça de rede (CR) é o sistema responsável pela captação, tratamento e processamento dos canais a serem distribuídos para a rede, e pode ser do tipo *IPTV*, *DVB MATV* e/ou *DVB SMATV*. [29]

Esta é dimensionada consoante as funcionalidades e canais que se pretendam obter. Caso a instalação tenha incidência de utilizadores estrangeiros, e consoante o número de canais pretendidos, dota-se a cabeça de rede de meios de captação de sinais via satélite, por antenas parabólicas, com uma eventual chegada do operador por CATV para complementar a solução, uma vez que uma instalação do tipo em presente estudo raramente trabalha com apenas uma chegada única de operador.

Por outro lado, em situações com incidência de utilizadores de nacionalidade Portuguesa, como é o caso do presente estudo, não faz sentido a captação de canais satélites, sendo a cabeça de rede unicamente preparada para a receção de canais do operador por cabo, mas por motivos de versatilidade, e uma vez que, no local da instalação, o operador de telecomunicações é da MEO Portugal, previu-se o dimensionamento de uma cabeça de rede do tipo *IPTV* preparada para receção conjunta de satélite e operador por cabo, pois o operador acima referenciado entrega parte dos canais por cabo (*RFOverlay*) e outros por satélite.

No caso de uma cabeça de rede do tipo *IPTV*, do tipo pura, não há necessidade da receção dos sinais em RF, preparando-se, então, a captação dos diferentes tipos de sinais para serem distribuídos através de transmoduladores *IP*, que distribuem o sinal em estrela através de cabo par de cobre, por toda a rede estruturada.

É possível, em instalações de grande complexidade, e nos casos onde a restante rede *IP* do edifício é extensa e havendo então por isso a necessidade de salvaguardar a largura de banda a ocupar, o dimensionamento e instalação de uma cabeça de rede do tipo *IPTV* Híbrida. Neste sistema, a captação do sinal é realizada em RF, sofrendo um processamento conforme o tipo do sinal captado (Satélite/Terrestre), e convertida em *IP*, em conversores que variam em número consoante o tamanho de largura de banda que se deseje ocupar. No final, a distribuição até às televisões ocorre em duas redes distintas: a rede coaxial que transporta o *stream* televisivo, e a rede estruturada de par de cobre que transporta os dados. Apesar da separação, as funcionalidades permitidas pelo sistema *IPTV* puro são aqui as mesmas, apenas com redobrada fiabilidade nos casos de utilização excessiva em *IP*.

No estudo decorrente de uma solução do tipo *IPTV* como meio de transmissão de telecomunicações no edifício da unidade de continuados da SCMVC, prevê-se a chegada do

operador de telecomunicações MEO, que, enquanto fornecedora de serviço, atua através da entrega deste em fibra ótica.

O operador entregará o serviço nos repartidores primários respectivos e dedicados para esse efeito no Armário de Telecomunicações do Edifício (ATE), mantendo assim a inviolabilidade do acesso aos bastidores do edifício. Aqui, a fibra de chegada do operador termina num *ONT*, que contém uma saída, designada por *RFOverlay*, e que contém em sinal RF todos os canais televisivos. Daqui o sinal é depois injetado na cabeça de rede que está instalada no bastidor principal da instalação.

Como forma de compatibilizar parte da instalação existente de parabólicas, e também porque o operador em causa apenas entrega alguns dos canais *premium* desejados por satélite, previu-se igualmente uma chegada de sinais *SMATV*, igualmente injetada na cabeça de rede. A Figura 2.1 ilustra o esquema da cabeça de rede híbrida.

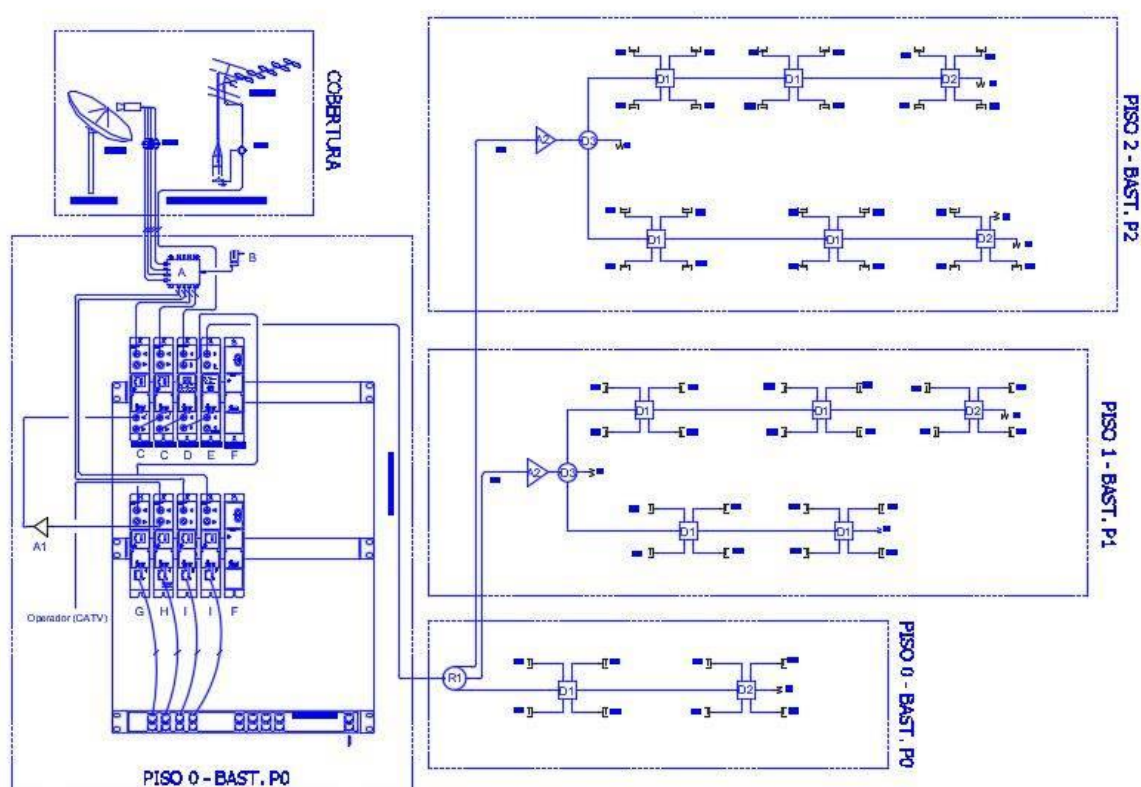


Figura 2.2: Esquema da cabeça de rede híbrida.

Todo o trabalho, pesquisa, cálculos e dimensionamento executado no presente capítulo das telecomunicações foi realizado conforme um projeto de ITED 3ª edição, sendo para tal baseado nas disposições regulamentares em vigor até à data, nomeadamente:

- DL n.º 123/2009 de 21 de maio [9], na redação que lhe foi conferida pela Lei n.º 47/2013 de 10 de julho [17];
- Prescrições e Especificações Técnicas do Manual de infraestruturas de telecomunicações em edifícios (ITED) – 3º edição [15];
- Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de setembro – Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) [19].

2.4. Sistema de Chamadas de Emergência (Enfermeiras)

Com o constante aumento do nível de exigência por parte dos clientes, bem como o rápido desenvolvimento dos mercados são várias as soluções que aparecem no mercado para os sistemas de chamadas de emergência/enfermeira, sendo que as principais soluções atualmente são as com comunicação via rádio frequência e aquelas com comunicação por *IP*. A *Schrack Seconet AG* (empresa austríaca de alta tecnologia que é um dos líderes internacionais no campo dos sistemas de alarme, comunicação e segurança de incêndio) conseguiu construir uma plataforma *IP* com um sistema integrado de chamada de enfermeiras assim como muitas outras funções úteis extra denominado *Visocall-IP*. Este sistema é capaz de combinar segurança e serviços, no que diz respeito a um grau abrangente de conhecimento de vários tipos de protocolos, bem como a possibilidade de integrar serviços como Telefone, TV e faturação de acesso à Internet (caso seja pretendido).

O *Visocall-IP* cumpre as seguintes normas e regulamentos na sua totalidade:

- DIN-VDE 0834 - Sistemas de chamada em hospitais, lares e estabelecimentos similares, válidos a partir de 1 de abril de 2000 (Norma Alemã) [30]; Parte 1 - Especificações, instalação e funcionamento do aparelho; / Parte 2 - Condições ambientais e compatibilidade eletromagnética.

Bem como todas as normas e regulamentos referidos nestas mesmas normas.

Para além disso, a fonte de alimentação do sistema está em conformidade com as normas para:

- Segurança elétrica:
 - IEC 60601 (define os requisitos de segurança e ergonomia para equipamentos médicos elétricos e sistemas médicos) [31];
 - IEC 60950 (Equipamentos de Tecnologias de Informação) [32];
 - EN 50178 (Equipamentos eletrónicos para uso em instalações de produção de energia) [33].
- A infraestrutura de cablagem para o *VISOCALL-IP* deve estar em conformidade com a:
 - EN 50173-1 Classe D dependente de CAT5e. (Norma Europeia para cablagem estruturada) [13];

No ponto 1.1 - 3.3 é apresentado um estudo para a possível implementação de um sistema de chamadas de emergência para enfermeiras, utilizando a tecnologia Visocall-IP numa unidade de cuidados continuados pertencente a SCMVC.

2.5. Sistema de Detecção de Monóxido de Carbono

Um sistema para deteção de monóxido de carbono (SDMC) pode ser definido como um sistema que visa garantir a proteção das pessoas, através da deteção precoce, no espaço a proteger, de uma determinada concentração de monóxido de carbono.

Os sistemas automáticos de deteção de monóxido de carbono são recomendados em espaços onde exista queima de combustíveis e, portanto, probabilidade de ocorrência de combustões incompletas, como por exemplo estacionamentos cobertos e fechados e gares de transporte.

O DL 220/2008 de 12 de novembro que estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE) [21], a Portaria 1532/2008 de 29 de dezembro [20], que

aprova o respetivo regulamento técnico, entraram em vigor a 1 de janeiro de 2009, referindo que estão sujeitos a este novo regime jurídico:

- Os edifícios ou suas frações autónomas, qualquer que seja a sua utilização e respetiva envolvente;
- Os edifícios de apoio a postos de abastecimento de combustíveis;
- Os recintos.

As exceções são:

- Estabelecimentos prisionais;
- Espaços de acesso restrito das instalações das forças armadas ou de segurança;
- Paíóis de munições ou de explosivos;
- Carreiras de tiro.

Sujeitos apenas a nível de acessibilidade dos meios de socorro e de disponibilidade de água:

- Estabelecimentos industriais e de armazenamento de substancias perigosas (DL 254/2007 - estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para o homem e o ambiente) [34];
- Industria pirotécnica;
- Industria extrativa;
- Estabelecimentos que transformem ou armazenem substancias e produtos explosivos ou rádioativos.

Nos edifícios com habitação, excetuam-se os espaços interiores de cada habitação.

Se a aplicação das normas se revelar lesiva para os edifícios ou se forem de aplicação desproporcionada, poderão ser adotadas medidas de autoproteção, após o parecer da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC).

O DL n.º 224/2015, de 09 de outubro de 2015 [35], procede à primeira alteração ao DL n.º 220/2008 [21], as alterações introduzidas não dispensam uma revisão mais alargada do regime jurídico em causa, no entanto, existe desde já a necessidade de proceder a ajustamentos relativos à periodicidade das inspeções, de acordo com a experiência prática e o ciclo de manutenção dos equipamentos e instalações e dar um tratamento específico à matéria relativa aos recintos itinerantes e provisórios, que se encontra desenquadrada e excessivamente regulamentada. Mostra -se igualmente necessário acautelar a possibilidade de se apresentarem projetos relativos a edifícios existentes, de acordo com o estipulado no regime jurídico da urbanização e edificação, aprovado pelo DL n.º 555/99, de 16 de dezembro [36], mas cujo cumprimento das condições de segurança contra incêndio em edifícios se torna impraticável, desde que devidamente fundamentadas e aprovadas pela ANPC, assim como a necessidade de alteração do articulado relativo às medidas de autoproteção, clarificando a necessidade de a ANPC emitir parecer sobre as mesmas, representam muitas das alterações e dos ajustamentos que se tornam necessários e que esta alteração vem permitir.

Tendo em conta o decreto lei suprarreferido e respetivo RJ-SCIE aprovado pelo mesmo, será apresento uma solução no ponto 1.1 - 3.4 para o dimensionamento e possível implementação de um sistema de deteção de monóxido de carbono, na unidade de saúde de cuidados continuados da SCMVC.

2.6. Sistema de Deteção de Inundação

“O conceito de inundação é intuitivo e está associado à ação de cobrir de água uma determinada superfície, de alagar, de espalhar água sobre uma área” [37].

Os sistemas de deteção de inundação são de extrema importância nos dias de hoje tanto do ponto de vista económico, bem como do ponto de vista ambiental (a água é um recurso natural cada vez mais precioso), pois permitem uma deteção rápida de um acidente (como o

rebenamento de um tubo, ou uma torneira deixada aberta), e uma ação de corte de abastecimento automática em casos de emergência, evitando as inundações, uma vez que atuam diretamente sobre uma electroválvula que corta o fornecimento de água, sendo esta a solução mais eficaz, evitando os danos consequentes da inundação. Todos os equipamentos utilizados deverão cumprir as diretivas do conselho europeu sobre *Eletromagnetic Compatibility* (EMC), através da diretiva 2014/30/EU [38] (preocupa-se principalmente com a remoção de barreiras comerciais no domínio da compatibilidade eletromagnética e, sendo uma diretiva de harmonização total, substitui as disposições nacionais caso existam) e ter a marca e certificação CE.

Desta forma no caso de estudo apresentado no ponto 1.1 - 3.5 foi dimensionado um sistema automático de prevenção de inundações para uma unidade de cuidados continuados pertencente a SCMVC, projetado para funcionar juntamente com o sistema de intrusão existente no edifício.

2.7. Sistema Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Descarga atmosférica pode ser definida como uma descarga elétrica de grande intensidade que ocorre na atmosfera, entre regiões eletricamente carregadas, e pode dar-se tanto no interior de uma nuvem (intra-nuvem), como entre nuvens (inter-nuvs) ou entre uma nuvem e a terra (nuvem-solo). Benjamin Franklin no século XVIII iniciou um conjunto de experiências para estudar o fenómeno das descargas atmosféricas. Desde então várias metodologias de proteção foram adotadas, como a haste de franklin, gaiola de faraday ou mais recentemente a proteção por ponta ionizante. Na ultima década houve uma maior sensibilização para proteger contra descargas atmosféricas as pessoas e bens materiais através de proteções contra impacto direto e indireto do raio, para desta forma tentar minimizar os estragos que estas descargas podem causar quando atingem as instalações.

2.7.1. Métodos de Proteção Existentes

A proteção das estruturas, instalações, equipamentos, pessoas e animais contra as sobretensões pode ser realizada com recurso as seguintes soluções [39]:

Proteção Externa ou primária:

- Gaiola de Faraday: de uma forma simples consiste num conjunto de hastes captoras e fios condutores enrolados a volta do edifício em anel, todos ligados à terra para, segundo a Lei de Gauss, isolar eletricamente o seu interior. É um sistema passivo que conduz à instalação de grandes quantidades de material (condutor, fixações, hastes captoras), tornando-se bastante dispendioso e de difícil execução. Contudo, as múltiplas baixadas permitem a redução de perturbações eletromagnéticas e esforços térmicos, permitindo baixadas embutidas na parede;
- Haste de Franklin: consistem em hastes metálicas de ponta pontiaguda com o intuito de conduzir as descargas de forma segura ao longo de um determinado percurso, podendo ou não estar associadas a condutores de cobertura. Estes condutores destinam-se a conduzir a corrente de descarga até às baixadas. Se os próprios servirem de captor, então integram os sistemas de gaiola de Faraday. É uma solução económica para proteção de infraestruturas de pequena dimensão e sem ocupação humana;
- Para-raios Ionizante: é um dispositivo que reduz a rigidez dielétrica do ar circundante, através de micro disrupções, estas micro disrupções criam um traçador ascendente que vai de encontro ao traçador ascendente criado pelas nuvens carregadas, desta forma conduz a descarga até a terra através das baixadas existentes, conseguindo desta forma antecipar-se face a uma haste captora tradicional. É um sistema ativo que confere elevados raios de proteção comparativamente com os sistemas passivos. Os sistemas com Para-raios Ionizantes são económicos e fáceis de instalar. Contudo, devido ao reduzido número de baixadas, os condutores deverão ser instalados sobre a fachada, exceto em alguns casos particulares.

Todas estas metodologias são válidas em Portugal, mas regem-se por normas distintas. As Gaiolas de Faraday e Hastes de Franklin deverão ser dimensionadas e executadas de acordo com a IEC 62305 [40] (substitui-o a antiga IEC 1024 [41], alargando a seu âmbito, à proteção contra sobretensões de equipamentos elétricos e eletrónicos), enquanto que os sistemas com Para-raios Ionizantes deverão ser executados de acordo com a norma Portuguesa NP 4426 [42], esta é a norma de proteção contra descargas atmosféricas com dispositivo de ionização não rádioativo. A sua primeira edição data de 2003. Em setembro de 2013 foi publicada a

segunda edição desta norma, onde foram atualizadas algumas partes com os novos conhecimentos adquiridos e para evitar contradições com as normas de proteção convencional que haviam sido recentemente revistas.

As alterações à norma afetam, por uma parte, os para-raios, já que aumentam as exigências dos ensaios que devem demonstrar não só o seu tempo de avanço a ignição, mas também garantir que este se mantém em boas condições em ambientais difíceis e ser capaz de suportar os impactos das descargas atmosféricas. Deve ser possível verificar os para-raios durante as visitas de manutenção da instalação.

Além disso foi alterado o cálculo de risco, agora são tidos em conta diversos fatores. Exige-se que cada para-raios tenha pelo menos duas baixadas à terra. São ainda fornecidas as diretrizes para a proteção de edifícios de mais de 60 metros, que não estavam contempladas na primeira edição. Em Portugal associada a norma IEC 62305 está o “Guia Técnico para a instalação de Para-raios em Edifícios e Estruturas” [43], emitido em agosto de 2005 e pertencente à DGGE. A análise da solução mais adequada deverá ser efetuada pelo projetista da especialidade elétrica.

Proteção Interna ou secundária:

A proteção interna ou secundária deve ser realizada de acordo com a IEC 60364 [44] (fornece as regras para o projeto, montagem e verificação de instalações elétricas, estas regras destinam-se a garantir a segurança das pessoas, dos animais e dos bens contra os perigos e danos que possam advir da utilização razoável das instalações elétricas e assegurar o bom funcionamento dessas instalações) e a IEC 61643 [45] (aplicável a dispositivos para proteção contra sobretensão contra efeitos diretos e indiretos de raios ou outras sobretensões transitórias.).

O escoamento da descarga atmosférica para a terra provoca um aumento do potencial no solo, induzindo uma onda de corrente na canalização elétrica do edifício. Esta corrente origina sobretensões nos equipamentos levando à degradação da instalação, falhas de serviço e anomalias no funcionamento dos equipamentos. Uma forma de proteção contra estes efeitos passa pela instalação nos quadros elétricos principais do edifício de descarregadores de sobretensão.

Os descarregadores de sobretensões são equipamentos cujo objetivo é proteger a instalação elétrica e os equipamentos elétricos e eletrônicos a ela associados, limitando as sobretensões transitórias, quer sejam de origem atmosférica quer sejam sobretensões resultantes de manobras de rede. Estes descarregadores funcionam de dois modos:

- 1) Em modo comum, os descarregadores eliminam as sobretensões entre fase e neutro ou terra. Desta forma, no caso de ocorrência de uma sobretensão superior à tensão de funcionamento, o descarregador conduz a sobretensão à terra;
- 2) Em modo diferencial, os descarregadores eliminam as sobretensões entre fase e terra. Na ocorrência de uma sobretensão, o descarregador reparte a sobretensão existente entre os restantes condutores ativos.

De acordo com a Norma Europeia EN 61643-11 [45] (é aplicável a dispositivos para proteção contra efeitos de descargas atmosféricas do tipo indiretos e diretos ou outras sobretensões transitórias), existem 3 tipos de descarregadores: Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3. Os descarregadores Tipo 1 são denominados de “Proteção grossa” e limitam a propagação da onda 10/350 μ s. Os descarregadores Tipo 2 são denominados de “Proteção Média” e limitam a propagação da onda 8/20 μ s. Os descarregadores Tipo 3 são denominados de “Proteção Fina” e são instalados próximo das cargas devido à reduzida tensão residual.

Os descarregadores de sobretensões são instalados nos quadros elétricos, ligados em paralelo aos circuitos/cargas a proteger, tendo em consideração a Tabela 2.3.

Tabela 2.3: Principais aspetos na instalação dos descarregadores de sobretensão [46].

1 – Colocação no Quadro Elétrico	O descarregador de sobretensões deve ser instalado entre o disjuntor de entrada e o interruptor diferencial/disjuntor diferencial.
2 – Imáx – Corrente Máxima	A corrente Imáx do descarregador de sobretensão indica o valor máximo de corrente que o descarregador pode derivar à terra sem se danificar. Se o valor de corrente for superior ao Imáx o descarregador funcionará de forma correta, mas ficará inutilizável de seguida.

3 – Proteção	Para maior proteção do descarregador de sobretensão e para garantir uma maior continuidade de serviço e segurança da instalação elétrica deve ser instalado a montante do descarregador um dispositivo de proteção, nomeadamente um disjuntor ou um fusível.
4 – Ligação à Terra	Para que o descarregador de sobretensões funcione de forma eficaz e correta toda a instalação elétrica deve ser ligada à mesma terra.
5 – Distância Entre Bornes	A distância entre os bornes de terra do descarregador de sobretensões e os bornes a montante do disjuntor deve ser o menor possível (recomendável inferior a 50 cm).
6 – Proteção Fina	Para proteger equipamentos muito sensíveis, quando existem quadros secundários na instalação elétrica e pelo menos 30 metros de cabo entre o quadro principal e o quadro parcial, deverá ser instalado no quadro parcial um descarregador de sobretensões com um valor de corrente $I_{m\acute{a}x}$ igual a 15 kA.

2.7.2. Rede de Terra nos Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

A norma que regulamenta a proteção contra descargas atmosféricas através de dispositivo ionizante é a NP 4426 [42], e nela são definidas todas as regras e condições que devem ser cumpridas numa instalação deste tipo, referenciadas no ponto 1.1 - 3.6. A rede de terra assume um papel vital para garantir o escoamento da corrente elétrica para a terra, reduzindo possíveis tensões de passo e toque até valores admissíveis pelo corpo humano. De acordo com as normas em vigor [40] e [42] todos os sistemas supramencionados deverão apresentar um valor óhmico $R_t \leq 10 \Omega$.

Tendo como referencia a norma [42], será apresentado no caso de estudo (ponto 1.1 - 3.6) um projeto para possível implementação de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas na unidade de saúde de cuidados continuados da SCMVC.

2.8. Controlo de Assiduidade/Acessos

A utilização de sistemas de controlo de acesso físico tem vindo a assumir progressivamente uma especial importância nas organizações, quer em grandes instituições, quer em empresas de média e pequena dimensão. Este facto tem acentuado a utilização de sistemas informáticos para que, de modo adequado, possam ser geridos todos os processos relacionados com os sistemas de controlo de acessos.

Os sistemas de controlo de acessos são constituídos por dispositivos que visam manter a segurança de determinado local. Eles podem ser físicos ou digitais e são projetados para controlar quem tem acesso a uma rede de lugares ou a um lugar específico, limitando os utilizadores em relação ao que podem ser autorizados a utilizar. Em alguns casos, o controlo de acessos de pessoas pode ser integrado por dispositivos eletrónicos, por exemplo a utilização de cartões magnéticos, a utilização de um código numérico ou o reconhecimento através da biometria (o termo biometria deriva do grego *bios* (vida) + *metron* (medida) e, na autenticação, refere-se à utilização de características próprias de um indivíduo para proceder à sua autenticação e/ou identificação perante um SI de uma organização).

A criação de normas de acesso é fundamental para a manutenção da segurança e do bom funcionamento de qualquer instituição de saúde, com o objetivo de normalizar os procedimentos de acesso e assim contribuir para melhores condições na segurança, prestação de cuidados de saúde e conforto para o utente.

Existem três conceitos fundamentais na contextualização e utilização dos sistemas de controlos de acessos, são eles a identificação, a autenticação e a autorização [47].

A identificação pode ser descrita como um conjunto de procedimentos de solicitação de identidade de um utilizador que esteja a tentar aceder a um serviço prestado. A identificação pode ser realizada de várias formas para a obtenção da identidade do utilizador (cartão de identificação por exemplo), e tem como objetivo assegurar a confidencialidade e integridade da informação.

A autenticação é o processo que complementa o conceito anterior, e tem como objetivo provar a identidade do utilizador. A autenticação caracteriza-se pelo ato ou efeito de

autenticar, tornar-se genuíno, credível e legal [48]. Um exemplo simples para autenticação de identificação de um utilizador pode passar pela observação da fotografia presente no cartão de cidadão, pois este documento sendo original é legalmente responsável pela autenticação da identificação de uma determinada pessoa, através de todas as informações nele apresenta-dos, ou seja, ao utilizar a fotografia presente no cartão de cidadão do utilizador é possível comprovar a identidade do mesmo.

A autorização é o procedimento pelo qual uma pessoa previamente autenticada ganha acesso a determinados recursos protegidos. Autorização é o ato de fornecer ou receber licença para algo.

Em suma, os três conceitos estão relacionados, pois o acesso autorizado a um recurso protegido, área ou sistema, começa na requisição da identificação e posterior autenticação do utilizador que solicita o acesso. A partir da autenticação o sistema de gestão de autorizações deve estar configurado para que realize uma validação dos privilégios a que o utilizar tem efetivamente acesso ou esteja a solicitar.

Geralmente, as permissões de acesso são geridas pelos administradores ou responsáveis. Para serem registados estes direitos ou permissões de utilizadores, podem ser utilizadas várias técnicas (por exemplo listas de controlo de acesso) e o critério para à atribuição, a um utilizador, de uma permissão de acesso a um recurso protegido, não só envolve a avaliação da necessidade de acesso desse utilizador ao recurso, como também, o conhecimento da política de segurança da organização e sua conformidade.

Apesar de o edifício utilizado no caso de estudo ser de ordem privada, tem neste momento protocolos com o serviço nacional de saúde, e como tal deve tentar aproximar o seu sistema de controlo de acessos as normas e as especificações legais atualmente em vigor, nomeadamente a Lei nº106/2009, de 14 de setembro [49], relativa ao Acompanhamento Familiar em In-ternamento Hospitalar; a Lei nº33/2009, de 14 de julho [50], relativa ao Acompanhamento dos Utentes dos Serviços de Urgência do SNS.

Com todos estes conceitos, normas e legislação em mente foi realizado um estudo para a implementação de um sistema de gestão de controlo de ponto e acessos Bodet integrado, no edifício de cuidados continuados da SCMVC.

A análise decorreu da possibilidade de partilhar a base de dados para o gestão de ponto e de acessos eliminando assim a necessidade de criar duas bases de dados distintas e ter duas aplicações diferentes. O estudo apresentado no ponto 1.1 - 3.7 correspondeu á necessidade de através de uma plataforma full web poder gerir de uma forma profissional e abrangente os dados relativos á gestão de tempos dos colaboradores da instituição e da gestão e controlo de acessos a efetuar através de dispositivos colocados nos acessos que se pretendem controlar.

2.9. Circuito Fechado de Televisão

A utilização de meios de vigilância à distância no local de trabalho está sujeita a estreitos controlos legislativos, desde logo porque, por um lado, a respetiva instalação está sujeita a autorização da Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPd) (prevista no artigo 27º da Lei de Proteção de Dados, lei n.º 67/98, de 26 de outubro [51], que transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva n.º 95/46/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de Outubro de 1995 [52] (relativa à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados), e, por outro lado, o tratamento dos dados obtidos deve processar-se de forma transparente e no estrito respeito pela reserva da vida privada, bem como pelos direitos, liberdades e garantias fundamentais – como o exige o artigo 2º da [51]. Contudo não se pode deixar de ter em conta que a utilização da videovigilância – desde que respeite o quadro legal – tem constituído um poderoso meio de proteção e segurança de pessoas e bens.

Embora existam dispositivos pertencentes ao Circuito Fechado de Televisão (CFTV) que podem fazer a deteção de intrusão, os sistemas de CFTV não são habitualmente designados de sistemas de segurança, mas antes sistemas de vigilância. Não têm por isso uma missão de vigilância com deteção automática, mas sim de vigilância de suporte para intervenção humana. Além de uma vigilância em tempo real, os sistemas de CFTV permitem a gravação e arquivo de imagens, que posteriormente poderão ser consultadas. No contexto assinalado tem-se revelado vantajosa a utilização de equipamento de videovigilância em instalações de unidades de saúde, pois permitem um controlo pormenorizado de todas as entradas/saídas

do edifício, bem como alguma zonas comuns, controlo este que permite uma reação rápida em casos de emergência.

A estrutura geral de um sistema de CFTV pode ser dividida em quatro grupos principais:

- 1) Recolha de imagem, que geralmente corresponde às unidades que fazem a transformação do sinal ótico (imagem), em sinal elétrico. É constituída pelos elementos de conversão da zona visualizada num sinal de vídeo. É composto por câmaras, lentes, suportes e caixas.
- 2) Transmissão do sinal, que é responsável pelo transporte do sinal recolhido, pelos equipamentos mencionados no ponto anterior, até à zona de visualização, constituído pelos elementos de interligação dos sistemas de aquisição de imagem, sistemas de controlo e comandos, e monitorização de imagem. A transmissão do sinal pode ser realizada por cabo coaxial, pares de cobre, fibra-ótica ou micro-ondas.
- 3) Processamento do sinal, controlo e comando e gravação da imagem, é constituído pelo conjunto de equipamentos responsáveis pelo processamento e visualização da imagem proveniente do grupo de recolha e pelas unidades que executam comandos no sistema, e que fazem seleção e comutação de imagem, bem como pelo elemento responsável pela gravação.
- 4) Monitorização da imagem, constituído pelos equipamentos de receção do sinal de vídeo, que voltam a fazer a transformação do sinal elétrico em sinal ótico, observável pelo olho humano e que permite a visualização das imagens.

Com o intuito de reduzir os meios humanos para a vigilância das instalações, foi realizado um estudo (ponto 1.1 - 3.8) para a implementação de um sistema CFTV na unidade de cuidados continuados da SCMVC, onde serão previstas câmaras de vídeo distribuídas junto dos acessos à unidade hospitalar, de modo a que os vigilantes e responsáveis de serviço possam ter uma imagem panorâmica destes espaços, possibilitando uma deteção antecipada de ocorrências estranhas.

Este sistema permite obter uma visualização à distância de todos os acessos, de forma a se poder visualizar e gravar qualquer situação anómala. Para isso, será constituído por câmaras dissimuladas e estrategicamente distribuídas que possuem a facilidade de serem programadas em função das necessidades de operação.

Poderá, ainda, ser feito um registo sistemático de movimento de determinadas zonas com o intuito de melhorar o bom funcionamento do edifício.

Todo o equipamento proposto deverá ser homologado por, pelo menos uma das seguintes entidades emittentes de certificados:

- BS – *British Standard* (Reino Unido);
- FM – *Factory Mutual* (Estados Unidos da América);
- UL – *Underwriters Laboratories* (Estados Unidos da América).

O uso de padrões pode oferecer um conjunto de poderosas ferramentas comerciais e de *marketing* para organizações de todos os tamanhos. As empresas, portanto, beneficiam ao trabalhar com o uso de padrões internacionais ou nacionais, pois estes protegem o direito fundamental dos consumidores à segurança, ao direito de ser informado e o direito de escolher. Esses direitos dizem respeito a produtos, serviços, processos e materiais [53]. A padronização promove pesquisas e desenvolvimento eficazes e tornam os produtos mais fáceis de usar. A padronização depende de todos os setores da sociedade envolvidos em padrões, isso proporciona uma oportunidade para todos compartilharem conhecimento e fazer ouvir sua voz no processo de melhoramento da padronização.

2.10. Gestão de Parque de Estacionamento

Nos dias de hoje, o tráfego e o estacionamento assumem um papel fulcral no quotidiano de qualquer pessoa de um meio urbano, sendo responsáveis por elevados custos socioeconómicos nas áreas de maior densidade populacional. Desta forma, uma gestão do tráfego e estacionamento capaz de minimizar os impactos negativos provocados por este fenómeno deve ser o ponto principal de qualquer edifício que possua um parque de estacionamento para uso privado e/ou público, pois é capaz de organizar de uma forma mais

eficaz e eficiente o espaço existente para estacionamento, fornecendo também dados (como data e hora de utilização, controlo de custos, etc.) para um melhor controlo e utilização dos recursos existentes.

Na sequência do disposto no artigo 70º do Código da Estrada [54], que estabelece as regras gerais relativas aos parques e zonas de estacionamento, foi aprovado o Decreto Regulamentar nº 2-B/2005, de 24 de março [55], que fixou as condições de utilização dos parques e zonas de estacionamento, bem como as normas gerais de segurança dos mesmos. Tendo em vista reforçar o direito à proteção dos interesses económicos do consumidor, a que se referem a alínea e) do artigo 3º e o artigo 9º da Lei nº 24/96, de 31 de julho [56], lei de defesa do consumidor, o Governo entende agora que se afigura necessário acautelar a posição contratual do consumidor, utilizador dos parques e zonas de estacionamento, através da previsão de uma norma relativa à determinação do preço, sendo para isso aprovado o decreto-lei nº 81/2006 de 20 de abril [57], que revoga o decreto regulamentar [55].

Este decreto-lei define como condições de utilização no art.º 4 ponto 2 e 3 que o estacionamento em parques e zonas de estacionamento pode ser condicionado ao pagamento de uma taxa e ter utilização limitada no tempo e pelo pagamento da taxa devida pelo estacionamento, nos termos previstos no ponto anterior, deve ser emitido recibo do mesmo, ainda que o pagamento seja feito através de meios automáticos. Para delimitar as frações de tempo contabilizadas o art.12º deste decreto lei indica que:

- 1) Nos estacionamentos de curta duração, até vinte e quatro horas, o preço a pagar pelos utentes dos parques de estacionamento é fracionado, no máximo, em períodos de quinze minutos e o utente só deve pagar a fração ou frações de tempo de estacionamento que utilizou, ainda que as não tenha utilizado até ao seu esgotamento;
- 2) Nos estacionamentos de longa duração, com duração superior a vinte e quatro horas, a tarifa correspondente ao período de tempo de estacionamento pode ser fixada à hora, ao dia, à semana ou ao mês;
- 3) É nula qualquer convenção ou disposição que por qualquer forma contrarie, limite ou restrinja o disposto nos pontos anteriores;

- 4) A informação sobre os preços e os horários de funcionamento deve constar de aviso bem visível aos utentes.

Em suma, o objetivo desta norma é o de aproximar o tempo de estacionamento pago do tempo efetivamente utilizado.

Com toda esta informação em consideração foi realizado um estudo, apresentado no ponto 1.1 - 3.9 para a implementação de um sistema de gestão de parque de estacionamento de modo a facilitar a organização do espaço disponível no parque de estacionamento localizado no piso negativo da unidade de cuidados continuados da SCMVC, com o intuito de reduzir a intervenção humana, disponibilizando assim recursos para outras atividades.

2.11. Iluminação

A legislação ambiental no que diz respeito a iluminação é cada vez mais restrita. A diretiva 2005/32/CE *Energy using Products (EuP)* [58] desenvolveu um plano que foi implementado a 1 de setembro de 2009, a partir do qual as lâmpadas incandescentes e outras ineficientes energeticamente foram banidas de forma faseada. O critério da diretiva com os requisitos dos produtos economizadores de energia concentra-se no consumo de energia durante o seu ciclo de vida. Para iluminação de utilização doméstica já se encontra em decurso um cenário de *phase-out* desde 2009 e para o sector de iluminação pública, escritórios e indústria existe também um cenário de *phase-out* inicializado em 2010, para eliminar as fontes de iluminação menos eficientes, gradualmente. A criação da nova diretiva EU, não significa que as lâmpadas incandescentes não podem ser usadas no meio doméstico. Apenas regula a sua venda no retalho. Todas as pessoas que ainda utilizam lâmpadas incandescentes em casa, não são obrigadas a substituí-las. Os produtos eficientes são mais dispendiosos, no entanto, na maioria dos casos, compensa ao final de um ano, devido à redução dos custos de energia.

2.11.1. Legislação em Vigor

Legislação:

- “RoHS: A diretiva 2011/65/UE Restriction of Certain Hazardous Substances (RoHS) [59], (Restrição de Certas Substâncias Perigosas) limita a utilização de determinadas

substâncias perigosas como o cádmio (Cd), mercúrio (Hg), cromo hexavalente (Cr(VI)), bifenilos polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs) e chumbo (Pb), em equipamentos elétricos e eletrónicos (EEE), tendo em vista contribuir para a proteção da saúde humana e do ambiente, incluindo uma valorização e uma eliminação, ecologicamente corretas, dos resíduos EEE;

- IEC62717:2014 *LED Modules* [60], especifica os requisitos de desempenho para módulos LED, juntamente com os métodos e condições de teste, necessários para demonstrar conformidade com este padrão;
- IEC 62722 *LED Luminaires* [61], especifica os requisitos de desempenho para luminárias LED, juntamente com os métodos e condições de teste necessários para demonstrar conformidade com este padrão. Aplica-se a luminárias LED para iluminação geral;
- DL n.º 118/2013, 20 de agosto de 2013 [62], aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpõe a Diretiva n.º 2010/31/UE [63], do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios;
- Portaria n.º 349-D/2013, portaria que estabelece os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos, dos edifícios sujeitos a grande intervenção e dos edifícios existentes [64];
- EN 12464-1, Norma Europeia que especifica os requisitos de iluminação para pessoas em locais de trabalho internos, que atendem às necessidades de conforto visual e desempenho de pessoas com capacidade oftalmológica (visual) normal. Todas as tarefas visuais usuais são consideradas, incluindo o equipamento de exibição de tela. Esta Norma Europeia especifica os requisitos para soluções de iluminação para a maioria dos locais de trabalho internos e as suas áreas associadas em termos de quantidade e qualidade de iluminação [65];

- EN 15193, Norma Europeia que especifica a metodologia de cálculo para a avaliação da quantidade de energia utilizada para iluminação interior dentro do prédio e fornece um indicador numérico para os requisitos de energia de iluminação utilizados para fins de certificação. Este padrão europeu pode ser usado para edifícios existentes e para o projeto de edifícios novos ou renovados [66];
- Diretiva 2009/125/CE, relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia [67].

2.11.2. Conceitos Importantes para a Iluminação

Para melhor compreensão do assunto abordado, é necessário a introdução de alguns conceitos teóricos importantes nos estudos de iluminação.

- Luz Visível

É definida como qualquer radiação capaz de agir sobre a retina do olho humano, causando uma sensação visual.

- Intensidade Luminosa

Concentração de luz numa direção específica, radiada por segundo, representada pelo símbolo I , sendo a candela (cd) a unidade de medida. Esta grandeza não é uma função da distância.

- Fluxo Luminoso

Quantidade total de luz emitida a cada segundo por uma fonte luminosa. A unidade de medida é o lúmen (lm), representado pelo símbolo Φ . Por exemplo, uma lâmpada incandescente de 100 Watts emite, por segundo, cerca de 1 600 lúmenes de fluxo luminoso ao ambiente.

- Iluminância

Quantidade de luz, ou fluxo luminoso, projetada, por segundo, numa unidade de área de uma superfície. É medida por um instrumento chamado luxímetro e é representada pelo símbolo E. A unidade de medida é o lux (lx)².

- Luminância

Intensidade luminosa (cd) produzida, ou refletida, por unidade de área (m²) de uma superfície numa dada direção. Representa-se pelo símbolo L e tem como unidade de medida a candela por metro quadrado (cd/m²).

- Uniformidade

É medida pela relação entre a iluminância mínima e a média, obtida na área iluminada. Uma boa uniformidade na iluminação é necessária, a fim de evitar sombras acentuadas e assegurar o conforto e a segurança para a prática da atividade exercida na área.

- Temperatura de Cor

Definir a temperatura de cor de determinada fonte de luz, implica relacionar a cor da fonte de referência (corpo negro - *Planck*) aquecida a determinada temperatura e medida em *Kelvins (K)*. O diagrama cromático do *International Commission on Illumination (CIE)* mostra a evolução deste diagrama de *Planck*, representado na Tabela 2.3, (também conhecido como diagrama de corpo negro) através das diferentes cores.

² Um lux é igual a um lúmen por metro quadrado (lm/m²).

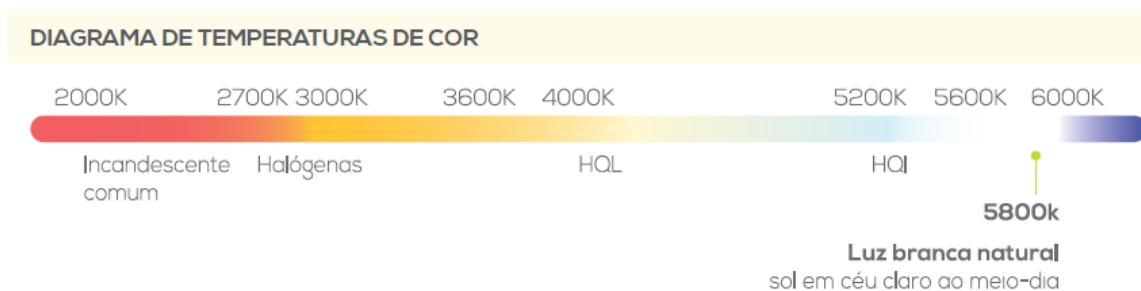


Figura 2.3: Diagrama de temperaturas de cor segundo o CIE [68].

Como exemplo, uma fonte de luz que tem uma temperatura de cor de 6 000K emite uma luz branca fria, enquanto uma fonte de luz com uma temperatura de cor de 2000K pode considerar-se uma luz quente. Isto pode ser confirmado no diagrama de temperatura de cor para uma temperatura de 6 000K [69].

2.11.3. Requisitos Gerais

Em novos edifícios de comércio e serviços, quando aplicável, deverá optar-se por:

- Luminárias com rendimento elevado e índice unificado de encandeamento (UGR) controlado de acordo com as necessidades;
- Fontes de luz e acessórios com níveis de eficiência de acordo com a EU;
- Projeto/Solução mais eficiente na fase de dimensionamento/projeto;
- Equipamentos de controlo e regulação de fluxo eficientes (individuais ou centralizados) com as seguintes funções de acordo com a viabilidade técnica:
 - deteção de presença (ON/OFF);
 - deteção de luminosidade (ON/OFF ou regulação de fluxo);
 - controlo horário;
 - comando por interface (controlo, parametrização e monitorização dos equipamentos de iluminação;

- gestão operacional (possibilidade de receber inputs dos equipamentos da rede, ex. estado de funcionamento, tempo de funcionamento, etc.);
- Obrigatoriedade de segregação de circuitos sempre que não se utilizem balastros digitais endereçáveis;
- *SOFTWARE* luminotécnico independente de qualquer marca ou produto (Ex. Dialux, Relux, etc.);
- Iluminação de emergência, arquitetural, decorativa, cénica, acentuação, desportiva de alta competição com transmissão televisiva, são uma exceção aos requisitos Densidade de Potência da Iluminação (DPI) e sistemas de controlo;
- Densidades de potência;
- Controlo, regulação de fluxo, monitorização e gestão;

2.11.4. *Light Emitting Diode (LED)*

Um LED é um díodo emissor de luz que consiste em várias camadas de material semicondutor que gera luz no funcionamento a tensão contínua. Ao contrário das lâmpadas incandescentes, um LED é uma fonte de luz monocromática, e de acordo com a sua composição emite luz com uma cor específica. Os LED's que emitem branco também emitem inicialmente uma luz monocromática, que depois tem que ser convertida, e isto é geralmente conseguido com uma combinação de LED's azuis com uma camada de fósforo de cor amarelada ou misturando a luz de LED vermelhos, verdes e azuis (RGB). Além disso, as cores específicas RGB podem ser misturadas para criar um número infinito de tonalidades, variando as proporções da mistura [70].

No que diz respeito ao consumo de energia, à emissão de gases de efeito estufa e aos custos de manutenção, os LED's de fornecedores com qualidade oferecem um grande potencial para a poupança sem sacrificar a qualidade da luz. Principais Vantagens da lâmpada LED:

- Dimensões reduzidas;

- Reduzido desperdício de energia;
- Elevada durabilidade;
- Grande versatilidade;
- Amiga do ambiente no que diz respeito ao seu fabrico, pois a emissão de CO₂ para a atmosfera no seu processo de fabrico é mais reduzida;
- Boa qualidade de luz.

Comparando os diversos tipos de lâmpadas, as incandescentes caracterizam-se por uma eficiência de cerca de 10 lm / W, as lâmpadas de halógeno têm aproximadamente 20 lm / W e as fluorescentes têm de 70 a 90 lm / W. Os LED's brancos equivalentes alcançam uma eficiência entre 70 e 100 lumens por watt de acordo com o tipo e tonalidade, com um consumo de energia do LED (conforme o tipo), de apenas 0,1 a 15 Watts. Isto significa que mesmo os LED's muito compactos proporcionam uma iluminação potente [71].

Para além dos elevados níveis de eficiência, a diversidade dos díodos compactos também é muito vantajosa para diversas aplicações, desde vídeo *Wall* em recintos desportivos até à iluminação de frigoríficos. Graças às suas características específicas como a baixa emissão de calor e construção plana, os LED's podem ser usados em aplicações mais específicas onde outras luminárias têm de apresentar requisitos de conformidade especiais – tais como em aplicações onde é exigida proteção contra incêndio. Os LED's também não emitem radiação infravermelha ou ultravioleta, tornando-os ideais para uso em locais com produtos alimentares bem como edifícios hospitalares, e graças à sua construção robusta, os LED's são a fonte de luz ideal para aplicações expostas a trepidações elevadas, tal como no sector automóvel.

Tendo em conta a legislação em vigor e o tipo de edifício utilizado no caso de estudo apresentado no ponto 1.1 - 3.10, a melhor solução técnico/económica para iluminação é a utilização de módulos (LED) para substituir as lâmpadas existentes ou substituir as luminárias existentes por luminárias com lâmpada LED. Desta forma será apresentado um estudo para a substituição de praticamente todas as luminárias existentes por alternativas LED para a unidade de saúde de cuidados continuados da SCMVC.

2.12. Posto de Abastecimento de Veículo Elétrico

Os Veículos Elétricos (VE) são veículos rodoviários que se diferenciam dos veículos usuais pelo facto de utilizarem um sistema de propulsão elétrica. Em alternativa à solução comum, em que a propulsão tem por base um depósito de combustível, um motor de combustão interna (que converte a energia armazenada no combustível em energia mecânica) e um sistema de transmissão mecânica às rodas, os VE utilizam motores elétricos, que convertem energia elétrica em energia mecânica necessária à sua propulsão.

Atualmente e em relação ao ambiente e à qualidade de vida das populações urbanas, existe uma consciência clara que um dos principais problemas a resolver, está diretamente relacionado com o sector dos transportes rodoviários. Enquadrado na necessidade de soluções que contrariem a situação criada, a utilização dos VE rodoviários surgem como uma alternativa viável para determinadas aplicações de mobilidade e transporte, quando enquadrados numa política concertada e sustentável de transportes.

Ao longo de vários anos têm sido realizados esforços para divulgar informação recolhida sobre a utilização quotidiana dos VE's, pois eles existem e já circulam pelo país desde o ano 2001. Nesta perspetiva o governo português tem promovido diversas formas de incentivar a compra de veículos elétricos, desde incentivos fiscais (por exemplo o subsídio no valor de 2250€ na compra de veículos elétricos presente no orçamento de estado (OE) para 2017) [72], bem como descontos sobre o imposto sobre veículos, até a criação de uma rede de abastecimento de veículos elétricos espalhados por todo o país.

2.12.1. Legislação em Vigor

Carregamento doméstico:

- DL 39/2010, de 26 de abril [73], o artigo 28.º descreve os pontos de carregamento em edifícios novos:
 1. O controlo prévio de operações urbanísticas de construção ou reconstrução de prédios em regime de propriedade horizontal, que disponham de locais de estacionamento de veículos, deve assegurar a inclusão, para cada local de estacionamento, de um ponto de carregamento normal ou de uma tomada elétrica

que cumpra os requisitos técnicos definidos pela DGEG para o efeito de carregamento de baterias de veículos elétricos.

2. O controlo prévio de operações urbanísticas de construção ou reconstrução dos demais prédios, que disponham de locais de estacionamento de veículos, deve assegurar a inclusão de um ponto de carregamento normal ou tomada elétrica que cumpra os requisitos técnicos definidos pela DGEG para o efeito de carregamento de baterias de veículos elétricos.
 3. As normas técnicas para instalação do ponto de carregamento ou da tomada elétrica previstos nos números anteriores são definidas por portaria conjunta dos membros do Governo responsáveis pelas áreas das autarquias locais, da energia, das obras públicas, dos transportes e da habitação.
 4. Aplica -se à instalação, disponibilização, exploração e manutenção dos pontos de carregamento previstos no presente artigo o disposto no artigo 26.º ou no artigo 27.º, consoante aplicável.
- DL n.º 90/2014: Revisão do programa para a mobilidade elétrica, define os veículos elétricos, no n.º 1 do artigo 3º, formaliza o dístico identificativo, no n.º 4 do artigo 3º [74];
 - Despacho n.º 8809/2015: Aprova o Plano de Ação para a Mobilidade Elétrica, Localização de Pontos de Carregamento de Veículos Elétricos, Mobilidade Elétrica na Frota da Administração Pública [75];
 - Portaria n.º 240/2015: Fixa o valor das taxas devidas pela emissão das licenças de comercialização de eletricidade para a mobilidade elétrica e de operação de pontos de carregamento, Fixa a taxa de inspeção devida pela realização de inspeções periódicas, e revoga a Portaria n.º 1232/2010, de 9 de dezembro [76];
 - Portaria n.º 241/2015: Estabelece os requisitos técnicos a que fica sujeita a atribuição de licença para o exercício da atividade de operação de pontos de carregamento da rede de mobilidade elétrica [77];

- Portaria n.º 854/2015: Políticas e medidas tendentes à redução das emissões de CO₂, de promoção da eficiência energética e de incentivo à utilização das energias renováveis, Programa para a Mobilidade Elétrica em Portugal (MOBI.E), com o propósito de criar condições para a massificação do veículo elétrico [78];
- Portaria n.º 221/2016: Procede à regulação da organização, do acesso e do exercício das atividades de mobilidade elétrica e cria as condições jurídicas indispensáveis para o estabelecimento de uma rede piloto de mobilidade elétrica que visa regulamentar soluções, de âmbito nacional, para a mobilidade elétrica, objetivo para cuja concretização a existência de infraestruturas e equipamentos adequados para o efeito, na perspetiva técnico -regulamentar e funcional, se configura como essencial [79];
- Portaria n.º 220/2016: A presente portaria estabelece as potências mínimas e as regras técnicas a que devem satisfazer as instalações de carregamento de veículos elétricos em edifícios e outras operações urbanísticas, que disponham de locais de estacionamento abrangidos pelo disposto no artigo 28.º do Decreto-Lei n.º 39/2010, de 26 de abril, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 170/2012, de 1 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 90/2014, de 11 de junho [80];
- Portaria n.º 222/2016: Esta portaria fixa os termos aplicáveis às licenças de utilização privativa do domínio público, para a instalação de pontos de carregamento de baterias de veículos elétricos em local público de acesso público no domínio público [81];
- Comissão Técnica de Normalização Eletrotécnica - CTE64 Instalações Elétricas em Edifícios: Guia técnico das instalações elétricas para a alimentação de veículos elétricos. O presente guia técnico, documento de carácter informativo e orientador, destina-se a fornecer indicações para a conceção, projeto e execução das instalações elétricas para a alimentação de veículos elétricos, aplicando e interpretando as RTIEBT-Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão, em especial a Secção 722, relativa às instalações elétricas para o carregamento de veículos elétricos [82];

- A norma europeia/portuguesa EN/NP 61851: Sistema de carga condutiva para veículos elétricos (2003), revista em dezembro de 2010: define como deve ser feito o carregamento de um veículo elétrico e em que condições [83].

Tendo em conta esta realidade da crescente utilização do veículo elétrico, e aliado a vontade da direção da SCMVC em obter veículos elétricos para utilização dos funcionários nas deslocações ao domicílio de utentes, foi realizado um estudo para a possível implementação de um posto de abastecimento para veículos elétricos no parque de estacionamento subterrâneo existente na SCMVC – Unidade de Cuidados Continuados que é apresentado no ponto 1.1 - 3.11 do caso de estudo.

Capítulo 3

Caso de Estudo

O presente caso de estudo refere-se às instalações e equipamentos elétricos de baixa tensão, infraestruturas de telecomunicações, circuito fechado de televisão, gestão de estacionamento, controlo de acessos, deteção de monóxido de carbono, deteção de inundação, sistema de proteção contra descargas atmosféricas e um posto para carregamento de veículo elétrico a implementar numa unidade de cuidados continuados integrados que a “Santa Casa da Misericórdia de Vila do Conde” pretende remodelar na cidade de Vila do Conde, de forma a que as mesmas fiquem de acordo com a legislação vigente e satisfaçam as exigências de regra do bom funcionamento, Figura 3.1.

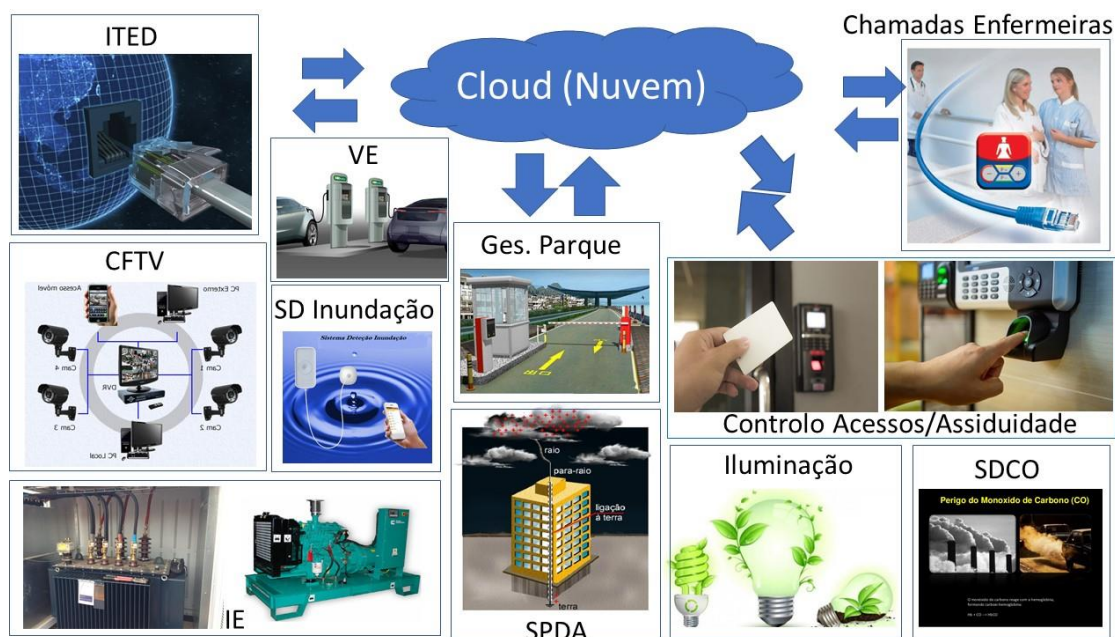


Figura 3.1: Diagrama das especialidades apresentadas.

O edifício tem a seguinte constituição:

Cave: destinada a estacionamento e zona técnica;

Piso 0: destinado à unidade de cuidados continuados e fisioterapia;

Pisos 1 e 2: destinados à unidade de cuidados continuados (quartos);

Piso 3: destinado a zonas técnicas (cobertura).

Como o próprio nome indica, esta unidade de cuidados continuados recebe utentes com problemas de saúde ou lesões que necessitam de acompanhamento total, dessa forma os utentes permanecem internados por períodos que podem variar entre uns dias até três ou quatro meses. Durante todo esse tempo os utentes estão internados num quarto simples ou duplo (duas camas) e são acompanhados diariamente pelo staff da SCMVC, podendo realizar algumas atividades como fisioterapia, frequentar ginásio, salas de apoio a recuperação do utente e exames de saúde.

Em relação a arquitetura do edifício, está permanecerá inalterada em todos os pisos exceto o piso 0, onde é sugerida a remodelação de uma antiga zona de arrumos e apoio a fisioterapia

completamente ampla, com cerca de 460 m² (Figura 3.2), que agora será reestruturada e albergará 5 salas diferentes, uma sala de apoio a fisioterapia (108 m²), uma sala de recuperação/reabilitação (50 m²), um dormitório para funcionários (75 m²), uma sala para relax/yoga (95 m²), e um segundo ginásio (107 m²), bem como um corredor de ligação (30 m²), Figura 3.3.

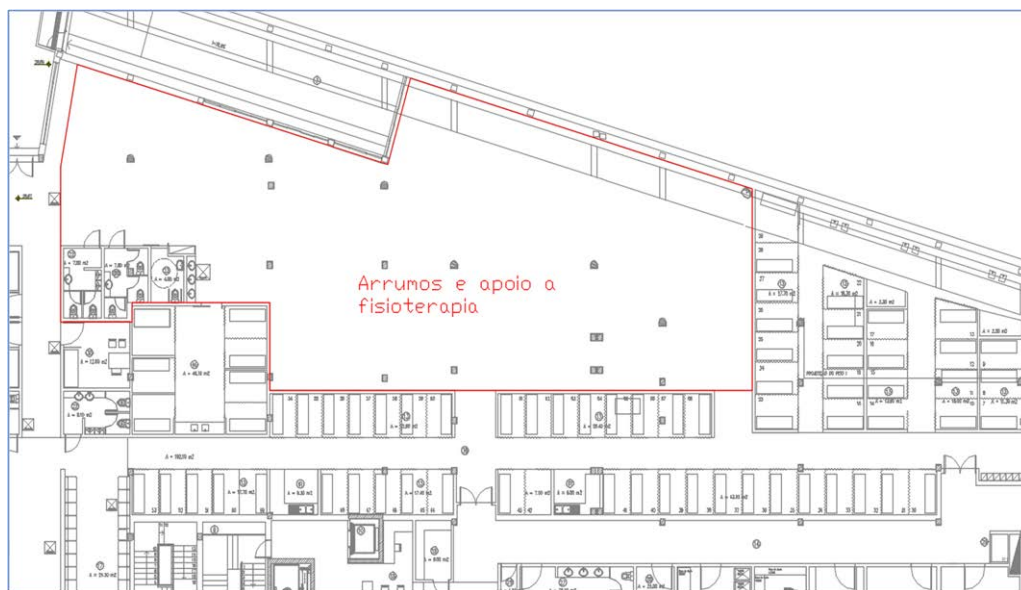


Figura 3.2: Área de arrumos e apoio a fisioterapia antiga.

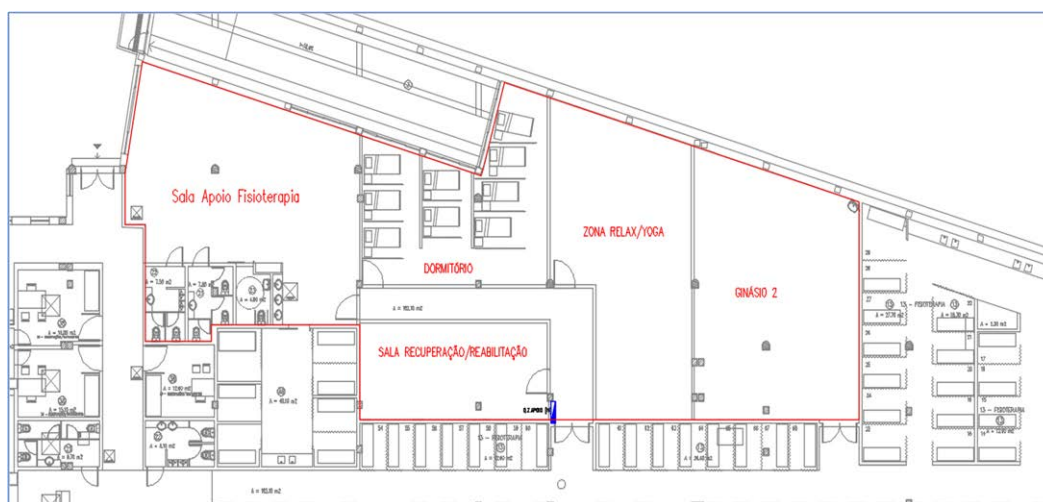


Figura 3.3: Novo design para zona de arrumos.

Ao longo deste capítulo serão apresentadas as diversas especialidades trabalhadas e anteriormente mencionadas para o edifício completo ou para partes deste, dependendo da especialidade e das necessidades do edifício, bem como dos seus utilizadores.

Cada especialidade tem as suas especificidades, normas e regulamentos mencionados em Capítulo 2, bem como equipamentos e software de gestão desses equipamentos. Será descrito em cada subcapítulo qual a especialidade proposta e uma solução para a mesma, contendo todas as características técnicas dos equipamentos e softwares propostos, como é realizada a interligação dos mesmos, a sua localização e possíveis tipos de utilizações.

3.1. Infraestruturas de Eletricidade

Na elaboração do presente projeto, foram considerados os regulamentos de segurança em vigor e as boas normas de arte e execução, bem como as comodidades e necessidades a que as instalações elétricas devem obedecer, assim como os regulamentos internos do distribuidor local.

A unidade de cuidados continuados II (UCC II) da SCMVC é neste momento alimentada em regime normal por um Posto de Transformação (PT) com potência aparente de 1000 kVA, e em regime de socorro por um Grupo Eletrogéneo (GE) de 400 kVA, estes equipamentos são partilhados por mais dois edifícios adjacentes (centro de crianças em risco, e lar de terceira idade) a UCC II.

Tanto o PT como o GE existentes encontram-se com uma utilização muito intensa por parte dos três edifícios, não possuindo disponibilidade para a instalação de novos equipamentos consumidores de energia ou a possibilidade de alimentar novas cargas que possam surgir. Estando a SCMVC em constante evolução e crescimento, é proposto nesta tese uma solução para colmatar este problema, esta solução passa por instalar uma nova fonte de energia em regime normal, para isso é sugerida a implementação de um posto de transformação privado com a potência aparente de 630 kVA. Esta potência sugerida baseou-se na atual carga total da UCC II que é de aproximadamente 450 kVA. A instalação deste novo PT irá dar margem

para que os outros dois edifícios da SCMVC possam expandir como pretendido, bem como permitirá a instalação de novos equipamentos elétricos na UCC II, como por exemplo é o caso da instalação de um posto de abastecimento de veículo elétrico (ponto 3.11). A UCC II tem também necessidades em relação a alimentação proveniente de equipamentos de emergência que forneçam energia em caso de emergência ou socorro, devido as questões de segurança do edifício. Por isso é também proposto a implementação de um GE de 200 kVA dedicado única e exclusivamente a unidade de cuidados continuado II.

3.1.1. Posto de Transformação – Média Tensão

Os PT's são elementos importantes no funcionamento do sistema de distribuição de energia e este estudo incide sobre um PT privado de construção em alvenaria, com alimentação em anel e será composto por celas pré-fabricadas.

A chegada de energia será subterrânea, alimentada da rede de Alta Tensão de 15kV, frequência de 50 Hz, sendo a Empresa Distribuidora a EDP - Portugal Continental. A potência de curto-circuito máxima da rede de alimentação será de 350 MVA (Zona Urbana), segundo os dados fornecidos pela Empresa Distribuidora [25].

A sala do PT será dotada de aberturas de ventilação a níveis de altura diferentes de modo a proporcionar circulação de ar entre o interior e o exterior, conforme a figura Figura 3.4. A orientação e características da envolvente da sala contribuem para melhorar a capacidade térmica e desempenho da ventilação, que quando combinado com o efeito do vento podem proporcionar um aumento ou diminuição da ventilação. É no interior da sala que estão inseridos os equipamentos elétricos de Média Tensão (MT) e de Baixa Tensão (BT), constituído pelo transformador de potência, equipamento de MT de corte com abertura no ar e quadro geral de baixa tensão (QGBT). O transformador de potência é o elemento que mais calor produz no interior da sala, este é transferido pela sua superfície de refrigeração para o meio ambiente circundante e transferido para o exterior pela ventilação natural gerada pelas aberturas. Esta ventilação é traduzida num caudal de ar cuja variação está dependente da variação da carga do transformador, da diferença de temperatura entre interior e exterior e do tamanho, tipo e posição das aberturas.

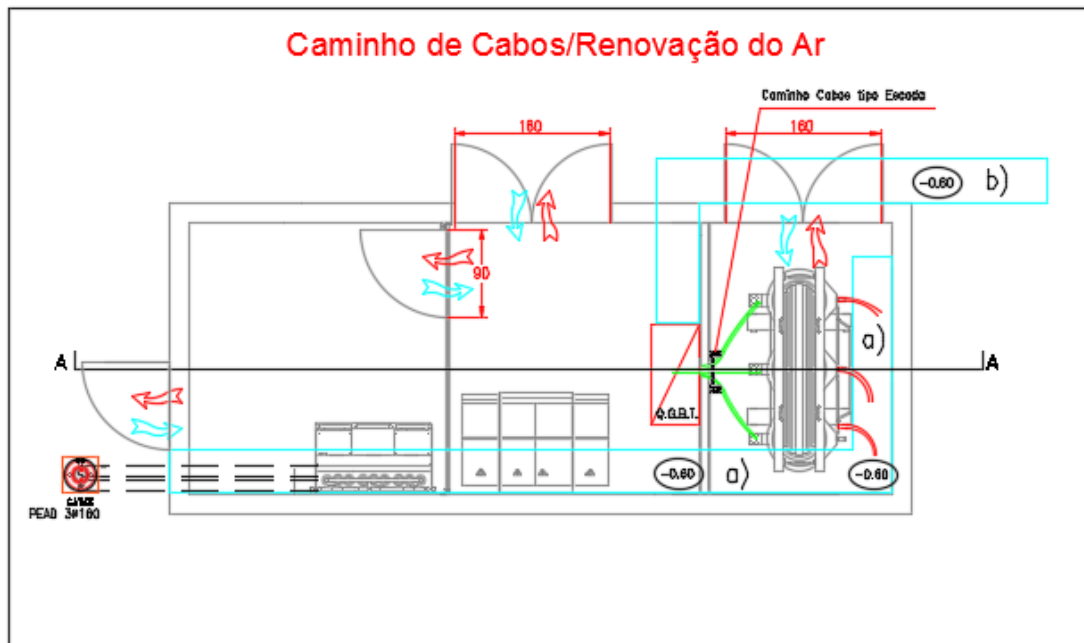


Figura 3.4: Sala do PT, esquema de caminhos de cabos/renovação ar.

A instalação será dotada de infraestruturas adequadas para a instalação do Posto e de acordo com os regulamentos, nomeadamente:

- Caleiras para a passagem de cabos de Média Tensão;
- Acesso aos transformadores restringido;
- Sistemas que garantam a equipotencialidade de toda a área.

As celas a usar no Posto de Seccionamento serão da gama Fluofix homologada pela DGEG, é constituída por celas com isolamento, corte e extinção do arco em hexafluoreto de enxofre - SF₆, com tensão estipulada de 17,5 kV devido a tensão estipulada a entrada pelo distribuidor. No PT serão da gama Normafix com a mesma tensão estipulada (Anexo 1 – Eletricidade).

O transformador proposto, de fabrico EFACEC, é do tipo seco (Powercast) capsulado em resina e terá arrefecimento natural.

As suas características mecânicas e elétricas estarão de acordo com a recomendação internacional, Norma CEI 60076-11 [84] (Aplica-se a transformadores de energia de tipo seco (incluindo autotransformadores) com valores de tensão mais alta para equipamentos até 36 KV inclusive, e pelo menos um enrolamento em operação superior a 1,1 kV. Aplica-se a todas as tecnologias de construção.) e apresentam-se de seguida:

- Potência estipulada: 630 kVA
- Tensão estipulada primária: 15000 V
- Regulação no primário: + - 5%
- Tensão estipulada secundária em vazio: 420 V
- Tensão de curto-circuito: 6%
- Grupo de ligação: Dyn5
- Tensão de ensaio à onda de choque (1,2/50 μ s): 95 kV crista
- Tensão de ensaio a 50 Hz 1 min: 38 kV

A ligação no lado primário será feita por três cabos monocondutores do tipo:

- LXHIOZ – 8,7 / 15 kV, 3 x (3 x 1 x 185 mm²) e sua ligação através de extremidades termoretráteis de 17,5 kV e de terminais bimetálicos de 120 mm² ao transformador de potência (lado de AT) e à cela CIS.

A ligação no lado secundário será feita por:

- Cabos 3 x [XV 3x1x185] + XV 2x1x185 / 3ø160 entre o transformador (TRF) e o QGBT, sendo 2 cabos para as fases e 1 cabo para o neutro incluindo terminais CU e mangas termoretráteis. e sua ligação através de terminais bimetálicos ao transformador de potência (lado de BT) e ao QGBT.

O dimensionamento da cablagem a utilizar é apresentado no Anexo 1 – Eletricidade, e teve como base as seguintes equações.

O cálculo da intensidade nominal é obtido através da equação (1):

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_n} \quad (1)$$

O cálculo da Reatância a Montante (rede) é obtido através da equação (2):

$$X_m = \frac{U_n^2}{S_{cc}} \quad (2)$$

O cálculo da Reatância do Transformador é obtido através da equação (3):

$$X_t = \frac{U_{cc}}{100} \times \frac{U_n^2}{S_n} \quad (3)$$

O cálculo da Impedância Total a Montante do Transformador é obtido através da equação (4):

$$Z_{tcc} \approx X_{ccm} + R_{ccm} \quad (4)$$

O cálculo da Corrente de Curto Circuito é obtido através da equação (5):

$$I_{cc} = \frac{U_{n(BT)}}{\sqrt{3} \times Z_{ccm}} \quad (5)$$

O cálculo da Corrente Mínima de Curto Circuito é obtido através da equação (6):

$$I_{ccmin} = \frac{0,5 \times U_s}{1,5 \times (R_f^{20} + R_n^{20})} \quad (6)$$

O cálculo da Queda de Tensão é obtido através da equação (7):

$$\Delta U\% = \frac{100}{U_0} \times b \times (\delta_1 \times \frac{L}{S} \times \cos(\varphi) + \lambda \times \sin(\varphi)) \times I_b \quad (7)$$

Onde:

u – Queda de Tensão, expressa em volts (V);

$\Delta U\%$ - Queda de Tensão relativa, expressa em percentagem (%);

U_0 – Tensão entre fase e neutro, expressa em volts (V);

b – Coeficiente igual a 1 para os circuitos trifásicos e a 2 para circuitos monofásicos;

p – Resistividade do condutor à temperatura em serviço normal ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$);

L – Comprimento da canalização, expressa em metros (m);

S – Secção do condutor, expressa em milímetros quadrados (mm^2);

$\cos\varphi$ - Fator de potência (na falta de elementos mais precisos são considerados $\cos\varphi = 0,8$ e $\sin\varphi = 0,6$;

λ - Reactância linear dos condutores (na falta de elementos mais precisos é considerado o valor de $0,08 \text{ m}\Omega/\text{m}$).

O quadro geral de baixa tensão do tipo capsulado (fechado). Armário de telecontagem EDP, do tipo A, sem descarregadores de sobretensão (s/DST), e em conformidade com DMA C17-510-N (Armários de contagem para instalação em posto de transformação de cliente e produtores em regime especial, abril 2004) [85].

O posto possuirá uma terra de proteção (TP), onde serão ligados os elementos metálicos que normalmente não estão em tensão, mas que poderão eventualmente estar, devido a avarias ou defeitos de isolamento. Terá também uma terra de serviço (TS), onde se ligará o neutro do transformador. Como complemento terá a terra no interior do PT, onde o objetivo é pôr em continuidade elétrica todos os elementos que estão ligados à terra exterior.

Próximo da saída do edifício e dentro deste existirá uma ligação amovível que permita efetuar a medição das resistências de terra dos elétrodos.

Regime de neutro em BT será do tipo TT, neutro ligado diretamente à terra. Massas de utilização interligadas à terra num ponto. O dispositivo de proteção deve assegurar o disparo ao primeiro defeito num tempo compatível com a curva de segurança.

Todas as características técnicas detalhadas e desenhos encontram-se no Anexo 1 – Eletricidade.

3.1.2. Grupo Eletrogéneo

Será previsto para serviço de socorro um grupo eletrogéneo trifásico de 200 kVA em regime standby, 230/400V - 50 Hz, não canopiado, para o socorro do Quadro Geral da Unidade de Cuidados Continuados de Segurança (QGUCC[S]).

O Grupo Gerador será instalado no interior do edifício de apoio, localizado junto a entrada do edifício, ao lado da sala do PT conforme a Figura 3.5.

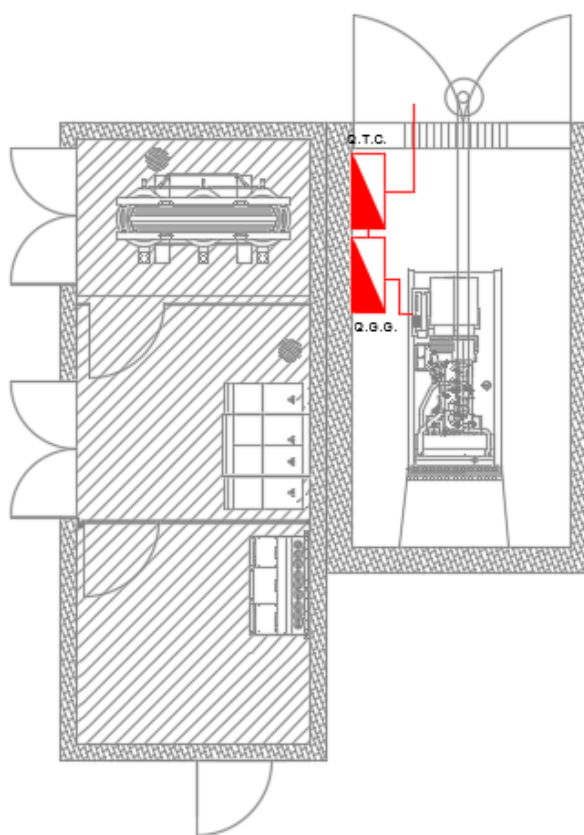


Figura 3.5: Sala do Grupo Gerador.

O local do grupo gerador será ventilado naturalmente por forma a garantir uma adequada circulação de ar no seu interior, tal como se pode verificar no desenho presente no Anexo 1 – Eletricidade . A abertura de ventilação será devidamente protegida contra a entrada de insetos e pequenos animais através da instalação de uma malha fina. Para melhor escoamento do ar, existe uma conduta de ventilação que canaliza o ar quente, para o exterior.

A energia de socorro proveniente do grupo gerador, não garantirá a alimentação da totalidade das necessidades da unidade de cuidados continuados, havendo por isso, necessidade de se efetuar deslastram de cargas não prioritárias. O grupo de emergência alimentará cargas como electroválvulas de gás, alarmes medicinais, registos corta fogo, retentores de portas, desenfumagem ativa, etc.

Como base de qualidade, apresenta-se o grupo eletrogéneo da marca SDMO, representada pela Auto Sueco, modelo J200K. Este grupo será equipado com uma central de controlo. Esta central será acoplada ao grupo gerador de 181.8 kVA, em *Prime Power*, que assegurará a alimentação das cargas necessárias (críticas) ao bom funcionamento da instalação em caso de emergência.

O arranque do diesel será elétrico com motor de arranque alimentado por baterias de acumuladores. O grupo eletrogéneo (GE) poderá situar-se em posição de desligado, manual, automático ou ensaio. O motor será do tipo diesel, conforme a norma BS-649 (Motores alternativos de combustão interna para serviços auxiliares marinhos e terrestres) [86], com a potência necessária às características elétricas definidas para o alternador. A velocidade de regime do motor será de 1500 rpm.

O alternador será acoplado diretamente ao motor diesel, 400V entre fases, 230 V entre fase e neutro e regulável a 5%. Quanto ao seu isolamento, o alternador será bobinado segundo a classe B, terá 4 bornes de saída com ligação em estrela; sendo o neutro ligado à terra.

Os rolamentos serão facilmente acessíveis para efeitos de lubrificação.

Este alternador será previsto com um sistema de excitação autorregulado de tipo estático, de robustez adequada às condições de serviço.

O neutro do grupo será ligado diretamente à terra de serviço.

Será instalado um ligador de terra amovível que interligará diretamente com o eletrodo de terra. Todas as partes metálicas, carcaças da máquina, depósito de combustível, etc. serão ligadas ao eletrodo de terra de proteção.

O grupo (motor-alternador) será montado sobre estrutura metálica galvanizada a fornecer pelo fabricante, a qual não deverá dificultar o acesso aos seus diferentes órgãos nem às operações de montagem, desmontagem ou manutenção.

A ligação entre o motor e o alternador será efetuada por um acoplamento elástico, permitindo o movimento relativo nos sentidos longitudinal e transversal considerado necessário.

A fixação do grupo à estrutura atrás referida efetuar-se-á por meio de dispositivos antivibráticos eficazes. O amortecimento das vibrações deverá ser particularmente eficaz, realizado por meio de blocos ou almofadas em material elástico apropriado. Este material deverá ser inalterável à água, óleo ou gasóleo e deverá conservar as suas qualidades ao longo do tempo.

Todos os cálculos para o dimensionamento do grupo gerado são apresentados no Anexo 1 – Eletricidade, e tem como base as mesmas equações anteriormente apresentadas (equações (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7)).

3.1.3. Quadro Transferência de Cargas

Deverá ser contemplado um Quadro Transferência de Cargas (QTC) para a transferência de cargas, localizado em local conforme as peças desenhadas, do tipo armário em chapa de aço reforçado, pintura em poliéster para uma excelente resistência à abrasão e durabilidade, para montar em parede ou assente no pavimento e equipado com porta.

Este possuirá inversores rede/grupo de 400 A.

O quadro inclui todos os sistemas lógicos de comando e controle necessários para efetuar a transferência de carga entre a rede de alimentação e o grupo eletrogéneo, sendo apenas necessária uma ligação de 2 condutores entre o quadro de transferência e o quadro de comando do grupo para a transferência (embora sejam depois necessários mais condutores para a resistência de aquecimento e para o carregador de baterias).

3.1.4. Infraestruturas de Baixa Tensão

As infraestruturas existentes serão aproveitadas praticamente na sua totalidade, a exceção do novo quadro (QZ Apoio) que foi introduzido na zona a remodelar (Figura 3.3) Este quadro será novo, bem como todos os circuitos nele existentes. Toda a restante infraestrutura elétrica manter-se-á inalterada, isto porque os equipamentos elétricos e respetivas alimentações ainda se encontram em bom estado de funcionamento pois são alvos de manutenções regulares e cuidadas, bem como encargos económicos que exigiriam tal alteração se encontraram desajustados a realidade da SCMCVC neste momento, outro fator importante tido também em conta foi o transtorno que uma remodelação do género poderia causar para todos os utentes internados na UCC, pois envolveria uma paralisação de todos os serviços existentes.

3.1.4.1. Alimentação e Distribuição de Energia Elétrica

A alimentação de energia à rede elétrica da presente unidade hospitalar, pode ser considerada, em função da sua especificidade e autonomia, em 3 sistemas diferentes a saber:

- Normal - a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT);
- Socorro - a partir do Grupo Eletrogéneo;
- Segurança - a partir de blocos autónomos de segurança.

3.1.4.2. Energia em Regime Normal

A alimentação de energia elétrica em regime normal, será assegurada a partir de uma alimentação direta do QGBT, conforme peça desenhada em Anexo 1 – Eletricidade.

Para encaminhamento da canalização de alimentação ao QGUCC, foi criada uma infraestrutura exterior constituída por tubo PEAD Ø160 6 Kgf/cm² enterrado à profundidade mínima de 0.80 m, intercetado por caixas de visita colocadas nos pontos considerados fulcrais, por forma a facilitar os trabalhos de enfiamento dos cabos elétricos.

3.1.4.3. Energia em Regime Ininterrupto

A energia elétrica necessária para certas cargas consideradas críticas é neste momento fornecida e assegurada por um sistema de alimentação ininterrupta - que passaremos a designar por UPS, de forma a assegurar a operacionalidade contínua de sistemas informáticos, sistemas de segurança, sistema de comunicação, equipamentos, tomadas de usos gerais. Estas UPS são de pequena e média dimensão e estão localizadas junto das cargas que servem.

Estas unidades garantem uma alimentação permanente de energia no caso de uma interrupção do abastecimento normal, proteção contra flutuações de tensão, ruídos e picos derivados da iluminação e outras aplicações elétricas e flutuações no corte ou ligação dos circuitos. Tendo em conta todo o investimento efetuado recentemente nestas UPS's por parte da SCMVC as mesmas não sofreram nenhuma alteração.

3.1.4.4. Botoneiras de Corte de Energia

Será estabelecido um sistema de botoneiras de corte de energia, localizadas no posto de segurança com as seguintes funções:

- BCN : destinada a efetuar o corte geral de energia normal (atuará sobre a bobine por emissão de corrente do disjuntor de proteção do QGUCC, instalado no QGBT). Será dotada de sinalização à distância);
- BCS : destinada a efetuar o corte de energia socorrida (atuará sobre a bobine por emissão de corrente do disjuntor de proteção do QCEGG instalado no gerador e no interruptor do QCE). Será dotada de sinalização à distância.

Os cabos associados aos diversos tipos de cortes, serão do tipo ignífugo, resistentes ao fogo e não propagadores de chama.

3.1.4.5. Distribuição de Energia – Regime de Neutro

A distribuição de energia é feita em função do princípio que o regime de neutro é ligado à terra e as massas ligadas diretamente à terra (regime TT), conforme é apresentado na Figura 3.6.

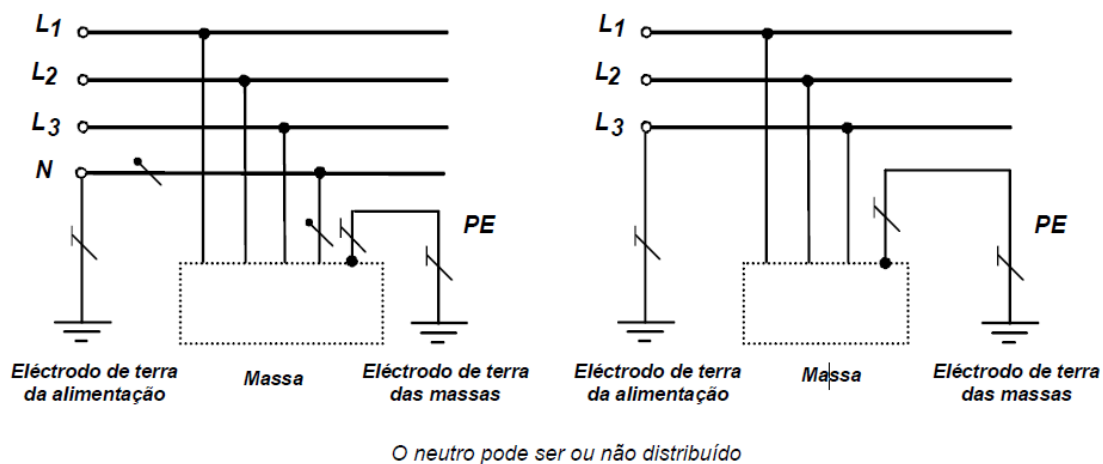


Figura 3.6: Esquema TT em corrente alternada (RTIEBT).

As principais vantagens da utilização do sistema TT são:

- Sistema simples no estudo e na conceção;
- Fácil localização dos defeitos;
- Não necessita de uma vigilância permanente em exploração (apenas deve ser realizado um controlo periódico dos dispositivos diferenciais residuais).

As principais desvantagens são:

- Corte da instalação ao primeiro defeito de isolamento.
- Possibilidade de aumento de custos para prevenção de disparos intempestivos e seletividade de diferenciais.

Relativamente ao condutor de neutro e caso a sua secção seja igual à das fases, não é necessário considerar proteção de neutro. Se existir uma redução da secção de neutro em relação às fases, deve ser utilizada uma proteção contra sobreintensidades adequada a essa secção.

O corte de neutro é obrigatório.

3.1.4.6. Classificação dos Locais

De modo a que a seleção dos materiais garanta a fiabilidade das proteções e segurança, e promova o correto funcionamento das instalações, considera-se relevante o estudo das condições ambientais envolventes. Para tal, a codificação e a classificação das influências externas de cada espaço deve ser analisada, sendo esta classificação baseada na norma IEC 60364-5-51 [44] a qual diz respeito às influências externas a que uma instalação está sujeita e estipulada nas RTIEBT nas secções 320.2 a 323.2. A classificação dos locais vai determinar a conceção da instalação elétrica e o tipo de equipamentos a instalar sendo efetuada de duas formas:

- Classificação dos locais quanto à sua utilização;
- Classificação dos locais considerando as influências externas.

Tabela 3.1: Codificação das Influências Externas (RTIEBT).

Codificação das influencias externas				
Elementos constituintes do código	Significado de cada elemento	Categoria das influências		
		Ambiente	Utilização	Construção de edifícios
1º Letra do código	Categoria Geral	A	B	C
2º Letra do código	Natureza da influência	A até S (17 naturezas)	A até E (5 naturezas)	A e B (2 naturezas)
Número	Classe	1 a 8	1 a 5	2 e 4

Cada condição de influência externa é designada por um código constituído sempre por um grupo de duas letras maiúsculas e de um algarismo. Por exemplo, o código AC2 significa:

- AC2 - Ambientes em altitude superior a 2000 m. (RTIEBT)

3.1.4.7. Canalizações Elétricas

O modo de estabelecimento das canalizações elétricas a instalar será basicamente:

- Cabos elétricos enfiados em tubos de diâmetro adequado e instalados à vista;
- Cabos elétricos assentes em caminhos de cabos;
- Cabos elétricos estabelecidos em calha técnicas/hospitais em compartimento adequado;
- Cabos elétricos enfiados em tubos, de diâmetro adequado, embebidos em elementos de construção.

Os cabos elétricos destinados à distribuição de energia circularão, preferencialmente, em caminhos de cabos nos trajetos horizontais e verticais. Os restantes cabos elétricos circularão igualmente em caminhos de cabos ou enfiados em tubagem de diâmetro apropriado, quando fora dos caminhos de cabos (ex.: prumadas ou descidas aos equipamentos).

Os cabos elétricos utilizados na distribuição de energia terão inscrições do fabricante ao longo do seu comprimento, nomeadamente: tipo, tensão nominal e secção nominal. Todas as canalizações elétricas serão protegidas na sua origem, por disjuntores magnetotérmicos com calibre e poder de corte adequados.

Todos os cabos elétricos a instalar deverão ter as seguintes características gerais:

- Ser autoextinguíveis;
- Não emissão de fumos;
- Não emissão de gases tóxicos.

Nos circuitos destinados às botoneiras de corte e circuitos de segurança, serão utilizados cabos resistentes ao fogo do tipo XZ1 (frt,zh) (CEI 60331-21 [87], cabo horizontal, circuito em carga, $750^{\circ}\text{C} \geq 90 \text{ min}$).

De salientar que, para todos os circuitos de segurança, os dispositivos de suporte, fixação e derivação, deverão igualmente possuir uma resistência ao fogo de pelo menos 60 minutos.

3.1.4.8. Quadro Elétrico

O quadro elétrico será do tipo fechado, encapsulado, com invólucros metálicos ou em material plástico auto-extinguível, constituído por diversa aparelhagem elétrica e sistemas de barramentos devidamente dimensionados. O quadro elétrico será executado de acordo com a norma IEC 61439 [88] e os esquemas unifilares do projeto, seguindo as boas regras da arte e da técnica. Possuirá certificados de teste e relatórios de ensaio tipo, segundo a norma atrás citada.

O quadro elétrico a instalar possuirá índice de proteção regulamentar, adequado ao ambiente, local e utilização dos locais afetos. O mesmo é dotado de interruptor de corte geral em carga, omnipolar, com acesso dos componentes elétricos para montante, realizado pela parte frontal do quadro.

Os barramentos serão constituídos por barras de cobre eletrolítico nu, pintadas nas cores convencionais, de secção retangular, dimensionadas em função das correntes nominais e da densidade de corrente de máxima de 2 A/mm^2 . A aparelhagem elétrica que equipa o quadro é representada nos esquemas unifilares, indicando-se os calibres considerados como mínimos, adequados aos circuitos que protegem, e possuem marcação clara: do fabricante, tensão e intensidade nominal; intensidade de corrente de curto-circuitos máxima. Os disjuntores a aplicar serão do tipo magnetotérmico, com capacidade de corte da corrente máxima de curto-circuito previsível, sem dar lugar à formação de arcos permanentes, com comando manual por alavanca abrindo e fechando os contactos, sem posição intermédia.

Em relação ao modo de instalação o quadro será montado no interior de um armário provido de portas com fechadura, previsto pela arquitetura.

O quadro levará painel com rasgos para instalação de aparelhagem. Este painel frontal será protegido por porta abrindo sobre dobradiças e com chave de modelo normalizado (a definir) para todos os quadros.

A construção do quadro deverá cumprir a classe II de isolamento.

3.1.4.9. Aparelhos de Corte ou de Comando

Poder de corte e de fecho dos aparelhos de corte:

- Os aparelhos de corte estão dimensionados de modo a poderem ligar e desligar a potência aparente de corte nominal, à tensão e fator das potências nominais, em boas condições de segurança e no número de vezes adequado às condições normais de serviço;
- Os aparelhos de corte desempenham igualmente funções de aparelhos de comando ou de proteção porque obedecem às seguintes prescrições;
- Posição de ligado e desligado;
- Os aparelhos de comando ou de corte estão construídos de forma a assegurarem em todos os seus pólos, quando manobrados corretamente, a abertura ou fecho do circuito a que estão ligados, não permitindo posições intermédias;
- Os aparelhos de comando, do tipo inversor, em que a ação da gravidade tem efeito sobre a sua posição, são dotados de sistema mecânico que permite mantê-los, na posição de desligados de uma forma segura;
- As posições de desligado ou ligado são fácil e claramente identificadas do exterior.

3.1.4.10. Aparelhos de Proteção

Poder de corte dos aparelhos de proteção contra sobreintensidades:

- Estes aparelhos de proteção contra sobreintensidades são constituídos de forma a assegurarem o poder de corte da potência aparente de corte nominal de curto-circuito, à tensão e fator de potência nominais em boas condições de segurança.

Disjuntores Diferenciais:

- Aparelhos de proteção sensíveis à corrente diferencial-residual.
- Estão a assegurar, direta e indiretamente, o corte omipolar do circuito em que estão inseridos e estão dotados de dispositivo que permitem verificar o seu estado de funcionamento sem quaisquer meios especiais

- Foram dimensionados de forma a provocarem o corte automático da instalação quando a soma vetorial das intensidades de corrente que o atravessam atingem o valor para que estão dimensionados.

O valor mínimo da corrente diferencial – residual, para o qual o aparelho de proteção vai atuar num determinado tempo, estabelecendo a sua sensibilidade de funcionamento foi de 300, 30 mA (média e alta sensibilidade).

3.1.4.11. Circuitos de Iluminação

As canalizações utilizadas nestes circuitos serão constituídas por cabos do tipo XV (0,6/1 kV), montados sobre braçadeiras apropriadas, fixas às paredes ou em caminho de cabos, encontrando-se as suas secções e proteções contra sobreintensidades apropriadas à utilização em causa.

Foram considerados os seguintes tipos de iluminação:

- Iluminação Normal;
- Iluminação de Vigília;
- Iluminação de Segurança;
- Iluminação de Socorro.

Os aparelhos de iluminação foram selecionados quer em relação ao tipo, ou lâmpadas que os equipam, de acordo com o tipo de locais de utilização e o nível luminoso requerido.

❖ *Iluminação Normal*

A iluminação ambiente normal será essencialmente obtida por aparelhos de iluminação equipados com LED com índice de restituição de cores e temperatura de cor adequados aos locais.

A solução de iluminação a implementar é baseada na utilização de armaduras de encastrar no teto falso, equipados com refletores parabólicos de alumínio anodizado especular de alto rendimento, com elevado coeficiente de reflexão.

O comando da iluminação será feito em aparelhagem de manobra prevista localmente, ou será feito ao nível dos quadros principais de piso, por intermédio de interruptores modulares.

❖ *Iluminação de Vigília*

Os quartos, corredores de internamento e dependências análogas serão dotadas de iluminação de vigília que permanecerá acesa durante toda a noite, se aqueles estiverem ocupados. A iluminação de vigília no interior dos quartos e das enfermarias terá comando local.

❖ *Iluminação de Segurança*

Existe um sistema de telecomando dos blocos autónomos instalado a partir do Q.G.UCC, com as seguintes funções:

- ligar / desligar a lâmpada permanente dos blocos autónomos;
- evitar a descarga inútil das baterias dos blocos autónomos.

O sistema de iluminação de segurança de circulação, é realizado por armaduras permanentes do tipo bloco autónomo, com um fluxo luminoso não inferior a 60 lm, com capacidade de autonomia mínima de 1 hora, instalados em locais estratégicos com letreiro indicativo, permitindo uma evacuação rápida, segundo secção 704.35 das RTIEBT. Os blocos de iluminação de segurança permanecerão inalterados.

Na situação de falha da rede normal, entrará em serviço a iluminação de segurança que deverá garantir a iluminação mínima das zonas de circulação, e em alguns locais a iluminação necessária a serviços essenciais. A iluminação de segurança é obtida a partir de aparelhos equipados com kits de emergência da classe II de isolamento, que entrarão em serviço após a falha da rede, de modo instantâneo. Os kits de emergência são unidades inversoras/carregadores com capacidade de autonomia mínima de 1 hora, tempo suficiente para a evacuação do edifício. A iluminação de segurança é existente e permanecerá inalterada.

❖ *Iluminação de socorro*

O sistema de iluminação de socorro é constituído por armaduras do sistema de iluminação normal, equipadas com um kit de emergência, os quais entrarão em funcionamento acendo a lâmpada da respetiva armadura assim que faltar a alimentação da iluminação normal.

Todos os circuitos de iluminação têm condutor de terra e proteção diferencial e são protegidos por disjuntores magnetotérmicos conforme os esquemas elétricos.

3.1.4.12. Circuitos de Tomadas

As canalizações utilizadas nestes circuitos são constituídas por cabos do tipo XV (0,6/1 KV), montados sobre braçadeiras apropriadas, fixas às paredes, em caminho de cabos ou embebidos em paredes ou tetos, encontrando-se as suas secções e proteções contra sobreintensidades apropriadas à utilização em causa.

❖ Montagem Embebida / Saliente

Serão utilizadas tomadas (2P+T), do tipo “Schuko”, para 16 A, 250 V, 50 Hz e dotadas do terminal de terra devidamente ligado à T.P. e obturadores, da série APOLO 5000, na cor branca, da marca EFAPEL, ou equivalente.

Serão utilizadas tomadas trifásicas (3P+N+T), do tipo CEE, para 16 A, 400 V, 50 Hz. Serão da série P17, IP66, IK09, refª 55308, da Legrand.

3.1.4.13. Alimentação de Equipamentos

Neste capítulo consideram-se a alimentação de energia a diversos recetores elétricos, como por exemplo Negatoscópios, Equipamentos de som, Equipamentos de climatização, etc.

Estão previstos vários circuitos independentes, que terminarão conforme os casos, em tomada de corrente ou caixa equipada com placas de bornes, na qual será ligado o cabo flexível próprio do recetor.

3.1.4.14. Tubagens

Os tubos a utilizar na proteção dos condutores serão do tipo VD, fabricados de acordo com a NP EN 61386-1 [89], de diâmetro mínimo segundo o especificado nas peças desenhadas ou, em caso de omissão, de acordo com o RTIEBT.

Quando a colocação dos tubos for feita antes da betonagem utilizar-se-ão tubos de características mecânicas reforçadas do tipo ERFE.

No corte dos tubos deverão ser eliminadas todas as rebarbas suscetíveis de prejudicarem o isolamento dos condutores.

Não são permitidas emendas nos comprimentos normais de fabrico.

Não se autoriza que a tubagem corra paralelamente às instalações de água a uma distância inferior a 0,10 m nem que com elas se cruze a uma distância inferior a 0,03 m.

Nas zonas de teto falso, em alternativa aos cabos fixos em braçadeiras, estes poderão ser enfiados em tubos de diâmetro adequado, desde que as distâncias a vencer sejam apreciáveis. Os tubos quando montados nos vazios de construção, serão montados sobre abraçadeiras de plástico.

- 1 tubo – braçadeira simples;
- 2 tubos – braçadeira dupla;
- mais de 2 tubos – braçadeira de encosto montada em calha perfurada.

A distância máxima permitida, entre braçadeiras será de:

- 0,50 m para tubo VD16 e VD20;
- 1,00 m para tubo de diâmetro igual ou superior ao VD25.

A ligação dos tubos entre si e às caixas de derivação deverão ser executadas com acessórios apropriados e do mesmo tipo de material. As uniões deverão ser coladas com cola apropriada.

Quando forem instalados vários tubos no mesmo roço eles deverão ficar suficientemente afastados para que a argamassa possa penetrar entre eles.

Os tubos devem ser ligados entre si por meio de uniões, curvas e caixas adequadas que garantam a continuidade da proteção conferida pelos mesmos e no corte, deverá proceder-se de modo a evitar rebarbas que prejudiquem o isolamento dos condutores.

Os tubos deverão ser ligados entre si ou às caixas de forma que quando do tapamento dos roços não haja possibilidade de entrada de argamassa dos tubos, devendo os acessórios para os mesmos (curvas, batentes, boquilhas, uniões), serem do mesmo tipo do tubo em que vão ser inseridos.

Os tubos deverão respeitar as normas e legislação de fabrico em vigor e conter em locais visíveis a marca “CE”. Na colocação das canalizações serão evitados percursos oblíquos, devendo na medida do possível, estabelecer-se traçados horizontais.

3.1.4.15. Caixas e Placas de Derivação/Terminais (instalação embebida/à vista)

As caixas de derivação serão em baquelite, de paredes robustas, com tampa fixada por parafusos de latão cadmiado.

Cada caixa de derivação não poderá comportar mais do que uma placa de terminais, não sendo permitida a utilização de separadores. As caixas de derivação duplas e triplas, de uma maneira geral justapostas, levarão tampa única.

As caixas de derivação serão em baquelite, de paredes robustas, de tipo estanque. A tampa levará junta de borracha grafitada de aperto mecânico por quatro parafusos de latão.

Os buçins a aplicar nas caixas, para passagem dos cabos serão estanques, de material isolante, do tipo sede e de cabeça sextavada.

As caixas de derivação terão dimensões de acordo com o número e diâmetro dos cabos ou tubos que recebem. Não poderão ter dimensões inferiores ao seguinte:

- Até 5 entradas e no máximo 2 entradas por lado para tubos VD16 e VD20
80 x 80 x 40 mm;
- Até 5 entradas e no máximo 2 entradas por lado para tubos VD25
100 x 100 x 45 mm;

- Até 5 entradas e no máximo 2 entradas por lado para tubos VD32
160 x 100 x 55 mm.

As placas de terminais a utilizar em todas as caixas serão de porcelana e terão bornes de latão cadmiado adequados à secção e ao número de condutores a ligar.

3.1.4.16. Cabos

As secções mínimas dos condutores e cabos serão as indicadas nas peças desenhadas.

Os condutores e cabos serão da melhor qualidade e deverão obedecer à Norma Portuguesa correspondente e deverão ser de fabrico recente.

Os cabos enfiados em tubos VD, serão estabelecidos sem emendas e a sua introdução deverá ser feita com cuidado por forma que não se danifique o isolamento. Para facilitar o enfiamento é permitida a utilização de, somente, pó de talco. Os cabos apenas serão enfiados nos tubos depois dos roços tapados.

Serão utilizados cabos do tipo XV (0,6 / 1 kV), que poderão ser ou não, conforme o local, enfiados em tubo VD, à vista fixa por braçadeiras.

Os circuitos destinados às botoneiras de corte, serão utilizados cabos do tipo ignífugo, não propagadores de chama do tipo XZ1 (frs, zh).

3.1.4.17. Descarregadores de Sobretenção

A proteção das instalações elétricas contra as sobreensões transitórias de origem atmosférica, transmitidas pela rede de distribuição, será garantida a partir de descarregador de sobreensão do tipo 1+2, este é aquele que integra num único aparelho as características dos limitadores Tipo 1 e Tipo 2, permitindo obter um nível de proteção $U_p \leq 1,5$ kV, permite o escoamento de uma corrente de descarga direta onda 10/350 μ s. Os limitadores Tipo 1+2 são combináveis com os limitadores Tipo 2 da série SPN. Caso seja necessária a sua instalação em quadros situados a jusante deste. Será monobloco com corrente de choque Iimp. 12,5kA por pólo, Un: 230/400V a 50/60Hz, tetrapolar 3P+N $U_p \leq 1,5$ kV, valor de interrupção If 25 kA, colocado no QGUCC.

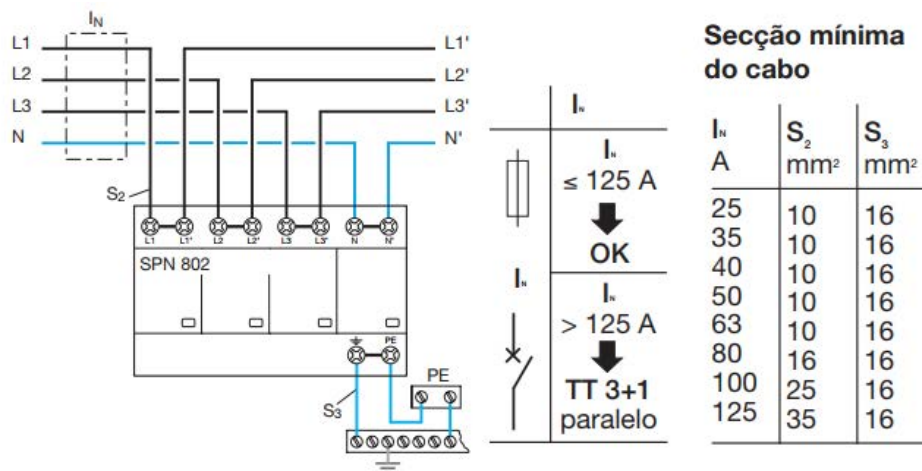


Figura 3.7: Esquema de Ligação Série até 125 A ($I_{cc} \leq 25kA$) [46].

3.1.4.18. Caminho de Cabos/Calhas Técnicas Hospitalares

❖ *Caminhos de Cabos*

Nos troços comuns a vários cabos elétricos, existem caminhos (prateleiras) de cabos, para colocação dos cabos na horizontal ou na vertical. Os caminhos de cabos estão fixos às paredes ou aos tetos por dispositivos apropriados que garantem uma boa fixação, e sempre que sejam metálicos, foram tratados contra a corrosão.

Os caminhos de cabos que foram instalados em conjunto, colocados a vários níveis, sempre que se julgou conveniente. Os cabos elétricos foram amarrados ou simplesmente apoiados de modo a garantirem uma boa estabilidade e paralelismo entre eles.

Juntamente com os caminhos de cabos foram fornecidos todos os acessórios necessários sempre que haja mudança de seção ou de direção. Para além dos caminhos de cabos previstos outros poderão ser instalados nas zonas de teto falso acessível como alternativa aos cabos fixos à vista por abraçadeiras de encosto.

Serão aproveitados praticamente todos os caminhos de cabos existentes apenas acrescentados novos troços conforme peças desenhadas. Os caminhos de cabos a instalar serão do tipo calha em chapa perfurada pré-galvanizada pelo método *Senzimir* DIN EN 10147 [90].

❖ *Calhas técnicas hospitalares*

As calhas técnicas hospitalares instaladas nos diversos quartos e sala de eletroterapia, são do tipo horizontal de cabeceira, de aplicação parietal do tipo saliente, em perfil de alumínio rígido com uma espessura suficiente para assegurar a rigidez e resistência a eventuais choques, sem arestas vivas, de fácil limpeza para evitar acumulação de poeiras e boa aparência estética.

A sua concepção modular garante futuras alterações dos equipamentos elétricos e de fluidos medicinais sem intervenção do construtor. Esta calha permite albergar, em compartimentos independentes, as redes de fluidos medicinais, as instalações elétricas normais e de baixa tensão e garantir simultaneamente um ambiente confortável para os pacientes. Estas calhas serão completamente reaproveitadas, apenas alterando a sua constituição ou apenas utilizando os equipamentos existentes (tomadas de energia, tomadas de telecomunicações, etc.) para outras funções.

3.1.5. Monitorização de Energia

A monitorização de energia é hoje não só uma obrigação legal a partir de uma determinada potência instalada, conforme os requisitos definidos no Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS) anexo à nova Portaria nº 349-D/2013 [64], mas é principalmente uma necessidade para recolher dados da instalação elétrica e tomar decisões no sentido de otimizar/melhorar a eficiência energética de um edifício e, assim, reduzir a fatura elétrica e igualmente a pegada de CO₂. O RECS define que existam contagens de consumo elétrico nas principais cargas num edifício, sendo definido por exemplo no âmbito da climatização que todas as unidades com potência elétrica superior a 12 kW tenham uma contagem de energia permanente, e isso é conseguido com contadores de energia elétrica que fazem uma totalização constante desse consumo

Este pode ser um fator chave para a competitividade das empresas e instituições, pois permitirá aferir e ajustar os custos de produção/exploração à sua atividade comercial e institucional.

Nesse sentido a é apresentado um estudo baseado no *software*, BeEnergia, e contadores de energia (*SAIA-Burgess*) da infocontrol que vão ao encontro das diversas

necessidades/realidades existentes em cada instalação, seja apenas uma simples monitorização local ao quadro da energia ou um sistema central de monitorização de consumos.

3.1.5.1. Contadores para Monitorização de Energia

Os contadores de energia da *SALA-Burgess* podem ser interligados a soluções centrais de gestão de energia ou em sistemas de Gestão Técnica Centralizada, incorporando para tal saídas por impulsos:

- Com resoluções até 1 impulso por cada Wh;
- Ou interfaces de comunicação série em *Modbus*, protocolo mais comum nos sistemas de controlo;
- Em M-Bus, protocolo standard normalmente utilizado em contadores elétricos, entalpia e água;
- Em S-Bus, protocolo da *SALA-Burgess*.

Características Técnicas:

- Medição direta ou via Transformadores de Intensidade (TI's);
- Versões especiais com contagem bidirecional permitindo assim monitorizar a energia consumida e a energia produzida, no caso de existência de produção de energia;
- *Display* LCD com informação de totais de consumo ou multifunções;
- Saída por impulsos ou comunicação série;
- Compacto com Montagem em calha DIN;
- Classe de precisão B, de acordo com a EN 50470 [91], e 1 de acordo com a IEC 62 053-21 [92];

- Apresentação no *display* de valores totais e parciais de consumo, instantâneos de potência ativa, de fase, de tensão e de corrente para cada fase e total;
- Disponibilização via RS485 de todos os valores apresentados no *display* e adicionalmente da potência reativa;
- Apresentação no *display* de valores totais e parciais de consumo, instantâneos de potência ativa, de fase, de tensão e de corrente para cada fase e total;
- Disponibilização via RS485 de todos os valores apresentados no *display* e adicionalmente da potência reativa;
- Velocidade de transmissão de 1200 até 115200 baudrate, automaticamente detetado (velocidades dependentes dos protocolos);
- Possibilidade de *reset* da contagem parcial de consumo via RS485.

O contador a aplicar em todos os quadros existentes será o da Série AAE3 (AAE3D5F11PR2 A00) com medição até 65 A, bem como o da série AWC3 com medição via TI até 300 A, da *SAIA-Burgess*, na Figura 3.8 pode ser visto um exemplo de um contador a instalar.



Figura 3.8: Exemplo de contador de energia.

3.1.5.2. Software de Gestão de Monitorização de Energia

De forma a ultrapassar as condicionantes habituais de soluções proprietárias, a Infocontrol desenvolveu uma solução própria de monitorização de consumos, o *BeEnergy*, que permite

a integração de contadores multimarca e que não necessita de qualquer PC dedicado com *software* e licenças onerosas. A gestão do sistema e o registo de dados são feitos pela própria unidade de controlo do *BeEnergy* e o acesso ao sistema é feito exclusivamente com ferramentas standard do dia-a-dia como browsers de internet e *Microsoft Office Excel*.

Esta democratização de acessos permite uma mais fácil partilha de informação de consumos da instalação, contribuindo para uma maior consciência energética por parte de todos os utilizadores e uma melhoria dos hábitos de consumo. Está comprovado que o conhecimento dos consumos leva a que as pessoas comecem a mudar hábitos, conduzindo a reduções que poderão ser de 15% ou até mais significativas.

O *BeEnergy* pretende simplificar as soluções de monitorização de energia existentes no mercado, indo ao encontro dos principais requisitos dos responsáveis de exploração e de gestão de uma empresa:

- Ter uma noção dos consumos da instalação e respetivos custos, já considerando os tarifários contratados;
- Visualizar graficamente os perfis de consumo;
- Ter os dados sempre disponíveis para tratamento em ferramentas de cálculo como o *Microsoft Office Excel*.



Figura 3.9: Ilustração da aplicação BeEnergy num dispositivo móvel.

É uma plataforma aberta ao ponto de poder integrar em simultâneo, tanto novos contadores como contadores já existentes na instalação, rentabilizando desta forma anteriores

investimentos já realizados. É compatível com os principais protocolos do mercado como o *Modbus* e o *M-Bus*, podendo ainda integrar contadores com saída por impulsos. E não está limitado a contadores de energia elétrica, podendo integrar igualmente contagens de água, gás, entalpia, entre outras.

E podem ser implementadas funcionalidades adicionais, nomeadamente:

- Acesso remoto via 3G;
- *Template* em *M. O. Excel* com resumo mensal de consumos e custos por contador;
- Aplicação para recolha automático dos dados (consumo, tensão, corrente e potências) para BD em SQL;
- Rotinas de controlo e monitorização adicionais.

3.1.6. Cálculos de Baixa Tensão

A Todos os cálculos foram realizados na folha de cálculo em Anexo 1 – Eletricidade, com base nas seguintes equações.

O cálculo da Potência Aparente (Volt-Ampere, VA) foi obtido através da equação (8):

$$S = \sqrt{3} \times U_c \times I_b \quad (8)$$

Em que:

S – Potência Aparente, Volt-Ampere (VA);

U_c – Tensão Composta, Volts (V);

I_b – Corrente de Serviço, Amperes (A).

O cálculo da Corrente de Serviço, I_b (Amperes, A) é obtido através da equação (1).

Determinação da corrente admissível e respetiva secção dos condutores

Utilizando o manual das RTIEBT, parte 5, secção 52, Quadro 52H, foi definido o método de referência de cada cabo consoante o seu modo de instalação. Após a obtenção destes métodos de referência eles remetem-nos para o anexo E, quadros do 52-C1 ao 52-C30, que fornecem os valores de correntes admissíveis (I_z) para os condutores com diferentes secções.

De seguida foi escolhido o tipo de cabo, cobre ou alumínio, e consoante o valor da corrente I_b do circuito verificou-se qual o valor de I_z para a secção de cabo escolhida, com a condição:

$$I_b < I_z$$

A este valor de corrente I_z foram multiplicados fatores de correção presentes no mesmo anexo (E), quadros 52-E1 ao 52-E6. Estes fatores de correção têm em conta influências externas (por exemplo, temperatura do solo, tipo de disposição de cabos, etc.) que podem comprometer as capacidades do cabo escolhido.

Fatores de correção

$$52 - E1 - a$$

$$52 - E2 - b$$

O cálculo da corrente máxima admissível através da equação (9):

$$I_{z\text{corrigido}} = I_z \times a \times b \quad (9)$$

Após o cálculo do $I_{z\text{corrigido}}$ a condição anterior mantém-se:

$$I_{z\text{corrigido}} < I_b$$

Queda de Tensão (Volts, V)

Após obtenção de todos os dados mencionados em cima foi realizado o cálculo das quedas de tensão, através da equação (10).

$$U = \frac{p \times L}{S} \times I_b \quad (10)$$

Onde:

p – Resistividade do condutor;

L – Comprimento (m);

S – Secção do condutor em mm²;

I_b – Corrente de serviço (A).

O valor da Queda de Tensão em Percentagem é obtido através da equação (11):

$$\Delta u\% = 100 \times \frac{U}{U_0} \quad (11)$$

Verificação das proteções contra sobreintensidade

A proteção sobre cargas e curto-circuitos será assegurada por disjuntores respeitando as Normas EN 60898 [93], EN 60947 [94] e EN 61009 [95].

As condições a cumprir na seleção de dispositivos de proteção serão as seguintes:

Proteção contra sobrecargas

1ª Condição – $I_b \leq I_n \leq I_z$

2ª Condição – $I_2 \leq 1,45 I_z$ $I_2 = 1,45 I_n$

Onde:

I_b – Corrente de Serviço (A);

I_n – Corrente Estipulada do Dispositivo de Proteção (A);

I_z – Corrente Admissível na canalização (A);

I₂ – Corrente Convencional de Funcionamento (A).

Proteção contra curto-circuitos

1ª Condição – $I_{cs} > I_{cc}$

(Poder de corte do dispositivo de proteção) > (Corrente de curto-circuito previsível)

Exceto se existir, a montante, dispositivo com poder de corte apropriado.

2ª Condição $t = K^2 \times S^2 / I_{cc}^2$

(Tempo de corte para curto circuito com duração $t \leq 5$ s) \leq (Tempo para que a temperatura dos condutores seja igual à temperatura limite admissível).

Queda de tensão da tomada/iluminação mais desfavorável:

O cálculo da queda tensão para o circuito de tomadas/iluminação mais desfavorável é obtido através da equação (7).

Para obter o valor da queda de tensão em percentagem é utilizada a equação (11).

Para tomadas de uso geral se $\Delta U\% \leq 5\%$, então cumpre o pressuposto pelas RTIEBT.

Para iluminação se $\Delta U\% \leq 3\%$, então cumpre o pressuposto pelas RTIEBT.

3.2. Infraestruturas de Telecomunicações

O estudo enunciado neste capítulo é referente à atualização da unidade de cuidados continuados no âmbito da distribuição e tecnologias de uma infraestrutura de telecomunicações num edifício (ITED).

Este estava dotado de uma distribuição coaxial por CATV em Infraestrutura de Telecomunicações em edifícios – 2ª edição (ITED2), sendo realizada uma reestruturação da rede de distribuição que se baseou nos seguintes parâmetros:

- Distribuição em estrela a partir dos pontos de distribuição - PD de cada piso para todas as tecnologias;
- Dimensionamento de um Armário de Telecomunicações de Edifício - ATE, localizado junto a entrada da instalação, responsável por atuar como uma fronteira física entre o operador público, dotado dos repartidores gerais, garantindo assim a restrição dos bastidores e respetivas salas técnicas a pessoal não qualificado;

- Incremento de um sistema S/MATV realizado através de uma ligação à Passagem aérea de Topo (PAT) à cobertura, onde serão instaladas as antenas necessárias aos serviços requeridos;
- Instalação de uma Cabeça de Rede (CR) do tipo *IPTV* do tipo híbrido, que será dimensionada para funcionar na frequência RF a partir da distribuição coaxial, e a partir de *Internet Protocol* a partir da distribuição em par de cobre UTP, aproveitando para tal o sinal SMATV disponibilizado pelo sistema de antenas na cobertura;
- Dimensionamento de uma plataforma compatível com a distribuição *IPTV* baseado num *software* de gestão de rede e serviços, que irá possibilitar, para cada televisão, a escolha remota do conteúdo a apresentar, desde serviços providenciados pela unidade de saúde, sistema de senhas de atendimento nas zonas de receção dos utentes, dados do utente para cada quarto bem como uma gama de opções que vai desde a consulta de eventos ou ementa até à navegação em ambiente *Web*, ponto fixo de wireless, ou mera escolha da gama de canais de televisão a serem oferecidos a cada utente individual por TV consoante as frequências que estejam dimensionadas pelo sistema de antenas (*video-on-demand*);
- Ampliação de uma rede estruturada de par de cobre, responsável pela distribuição em cabo UTP CAT6 a diversos equipamentos que vão desde controlo de acessos, sistema CFTV, gestão de parque e Pontos *Wireless*, até a calhas hospitalares e a aparelhos constantes da central de telefones da unidade de saúde;
- Interligação das funcionalidades existentes num quarto a partir de um único comando de cama, sendo passível de executar o controlo dos estores, iluminação, televisão, chamadas *Voice Over IP* (VoIP) ou mero controlo de enfermeira através de sistema chamada enfermeiro.

3.2.1. Classificação do Edifício Quanto a Sua Utilização

Quanto à sua utilização o edifício abordado neste estudo é classificado, segundo o manual de ITED 3ª edição, como edifício especial do tipo Hospitalar, constituído por um edifício autónomo e de um só fogo, independente.

Procedeu-se ao dimensionamento do edifício em estudo de cablagem nas tecnologias de par de cobre, cabo coaxial e fibra ótica, conforme as necessidades prescritas no manual ITED 3º edição.

3.2.2. Rede de Tubos e Caixas

3.2.2.1. Ligação ao Operador Público

A ligação dos cabos de interligação da rede ITED à rede pública de telecomunicações são unicamente da responsabilidade dos operadores públicos de telecomunicações e prestadores de serviços, devendo estes então instalar os cabos de entrada necessários à prestação dos serviços desejados até ao primário do ATE, sendo igualmente responsabilidade dos operadores a instalação destes repartidores primários.

Para realizar a interligação à rede pública foi dimensionada uma Camara de Visita Multioperador (CVM), estando esta localizada no subsolo, junto ao limite da propriedade, na via pública, onde receberá os cabos provenientes do operador publico de telecomunicações e efetuará a ligação ao ATE, constituída por três tubos de diâmetro $\phi 50\text{mm}$, do tipo Jotagris “ERM”, e resistência a ações mecânicas fortes. Esta câmara disporá das dimensões mínimas de 400x400x400 mm, devendo ser legível, de forma indelével, a palavra “Telecomunicações”, ou, no caso específico da CVM, a palavra “CVM”.

Existirá igualmente uma Câmara de Visita (CV), com as mesmas dimensões das prescritas para a CVM, que auxiliará a instalação da rede de tubagem.

No interior do edifício, a rede de tubos e caixas é constituída por um conjunto de tubos, caixas de passagem, calha técnica e caminho de cabos e armários que, em conjunto com os correspondentes acessórios, irão possibilitar o enfiamento e instalação da rede de cabos de ITED.

Na sua maioria, a rede de tubos seguirá assente em caminho de cabos e assegurada por via de abraçadeiras, ou assente e oculta no desvão do teto falso.

3.2.2.2. Rede Individual de Tubos e Caixas

A rede de tubos e caixas da presente instalação será composta unicamente por uma rede individual, não existindo qualquer rede coletiva, visto este projeto ser composto por um único fogo. Esta rede terá então início na CVM e finda nas caixas de aparelhagem destinadas à instalação de tomadas de telecomunicações, com eventuais caixas de passagem de cabos, calhas técnicas e armários de telecomunicações.

Será ainda prevista uma PAT, com tubagem dedicada e exclusiva à passagem de cabos coaxiais provenientes do sistema de antenas instalados na cobertura. Esta é constituída por dois tubos de diâmetro $\phi 40\text{mm}$, e, partindo da base da cobertura, findará no bastidor localizado no piso 0, através da rede de caixas de passagem de cabos dispostas no decorrer do traçado vertical do edifício.

Serão instaladas caixas de coluna no traçado ascendente do edifício, a partir do caminho de cabos, responsáveis pela interligação da tubagem entre pisos até aos bastidores de piso, bem como o acesso à PAT na cobertura.

Estas caixas de passagens serão do tipo C2, caracterizadas por terem as dimensões mínimas de 400x420x155 mm, possuirão fundo com malha reticulada e perfurada, com capacidade de aparafusamento de suporte, para montagem interior embebida e equipadas com fechadura com chave.

➤ Tubagem

A rede de tubagens a ser instalada no presente edifício será dos seguintes tipos:

- VD-F, Maleável Liso, tubo de resistência a ações mecânicas fortes (compressão e choque), para instalações à vista embebida em tetos ou lajes;
- VD-M, Maleável Liso, tubo de resistência a ações mecânicas médias (compressão e choque), para instalações embebidas em paredes, ou oculta no desvão do teto falso;
- JOTAGRIS ERM, nos traçados de tubagem subterrâneo.

Os diâmetros dos tubos a serem utilizados podem ser consultados no diagrama de tubos e caixas em peças desenhadas.

➤ Calha Técnica

A calha técnica a utilizar será do tipo *Polyvinyl chloride* (PVC), com as dimensões indicadas em peças desenhadas constituintes do presente projeto, e instalação em mesa de secretária, com separador.

Os acessórios a serem utilizados na instalação da calha técnica devem ser apenas os que façam parte do mesmo sistema.

A calha hospitalar será totalmente reaproveitada, apenas alterando as configurações necessárias para a utilização de novos equipamentos.

➤ Caminho de Cabos

O caminho de cabos será aproveitado, não se mexendo na sua infraestrutura, apenas se procederá as alterações necessárias para a passagem de novos cabos.

➤ Caixas de Aparelhagem

As caixas de aparelhagem a serem utilizadas no presente projeto são de montagem embebida em parede, de material isolante, com resistência ao choque mínima de 0,5 Joules e possuir as dimensões de L=53, A=53, P=0,63 em milímetros (mm), admitindo-se igualmente o uso de caixas de aparelhagem com profundidade de 55 mm.

Estas devem ser instaladas a uma altura mínima de cerca de 30 centímetros (cm) a partir do pavimento, medida no centro, com a exceção dos casos assinalados em peças desenhadas, onde deve ser seguido a altura indicada para cada tomada de telecomunicações, como é o caso do uso das tomadas mistas colocadas nos quartos com uso para as televisões;

➤ Armários de Telecomunicações

No edifício da UCC, e como referido anteriormente, existirão três pontos de distribuição, de características diferentes e que terão as seguintes designações:

- ATE – do tipo armário, instalado junto à entrada principal do edifício, no R/chão, responsável pela interligação com o operador público, que conterà os repartidores

gerais de cliente, e que impõe uma separação física da rede de telecomunicações e a rede estruturada dos bastidores;

- Bastidor P0 – trata-se do bastidor principal do edifício, que desempenhará as funções de Armário de Telecomunicações Individual (ATI) para todo o edifício, instalado no piso 0, numa sala técnica devidamente dimensionada e reservada exclusivamente para a centralização e distribuição das telecomunicações de todo o fogo, incluindo toda a cabeça de rede do sistema coaxial único. Será também responsável pela alimentação de todas as tomadas de telecomunicações existentes no piso -1;
- Bastidor P1 – trata-se de um bastidor secundário, localizado no piso 1, que desempenhará as funções de ATI tipo Ponto de Distribuição (PD) para o respetivo piso;
- Bastidor P2 – trata-se de um bastidor secundário, localizado no piso 2, que desempenhará as funções de ATI tipo PD para o respetivo piso;

O ATE será instalado no piso 0, irá alojar o Barramento Geral de Terras do ITED (BGT), eventuais equipamentos ativos e os secundários dos repartidores gerais das três tecnologias disponíveis, nomeadamente:

- Repartidor Geral de Cabo Coaxial da rede CATV – RG-CC;
- Repartidor Geral de Fibra Ótica – RG-FO;
- Repartidor Geral de Par de Cobre – RG-PC.

Este deverá garantir espaço para a instalação dos primários dos repartidores gerais de 2 operadores possíveis, inteiramente da responsabilidade dos mesmos.

O ATE será do tipo armário único, com as dimensões mínimas de 500x600x160 mm, sendo constituído por uma caixa do tipo C3, de fundo de malha reticulada e perfurada, com capacidade de aparafusamento de suporte e, no seu interior, deverão ser instaladas, no mínimo, três tomadas elétricas.

Os bastidores terão as configurações conforme peças desenhadas **anexas** e disporão das seguintes características principais:

- Murais, ou de pavimento, de 19”;
- Construídos em chapa de aço;
- Dotado de portas frontais em vidro temperado, ventilação lateral e fechadura com puxador embutido;
- Equipado com sistemas próprios de ventilação e termóstato.

3.2.3. Rede de Cabos

A rede de cabos das ITED, no âmbito do presente projeto, será constituída por:

- Rede de Par de Cobre;
- Rede de Cabo Coaxial;
- Rede de Fibra Ótica.

3.2.3.1. Rede de Cabos de Par de Cobre

A rede de pares de cobre é constituída pelas seguintes ligações permanentes:

- Ligação permanente vertical, que efetua a ligação entre o secundário do RG-PC, instalado no ATE, e o primário dos RC-PC instalados no bastidor P0 do piso 0;
- Ligação permanente horizontal, que efetua a ligação entre o secundário dos RC-PC, situados em cada bastidor de piso, e as tomadas terminais de pares de cobre do respetivo piso.

A cablagem a ser utilizada na rede de par de cobre será do tipo U/UTP 4 Pares – Categoria 6, devendo ser garantida a classe de ligação E.

As ligações permanentes seguirão a topologia em estrela a partir do RG-PC e dos RC-PC, e não excederão o comprimento máximo de 90m.

Deverão ser fornecidos chicotes de interligação, ou *Patch Cord*, de dimensões adequadas e em quantidade suficiente por forma a serem garantidos todas as interligações no ATE e bastidores, devendo ser constituídos por condutores flexíveis devidamente conetorizados, em ambas as extremidades, com conectores RJ45 macho.

Estes deverão seguir as características dos cabos, ou seja, serem da categoria 6 e da classe de ligação E, pré-conetorizados de fábrica e devidamente ensacados.

Os conetores e as tomadas não blindadas de oito contactos, que caracterizam o RJ45, a serem utilizados, garantirão igualmente a Categoria 6 e a classe de ligação E, na globalidade da instalação de par de cobre.

Os espelhos, e as caixas de aparelhagem, devem ser apropriadas ao local de instalação (em parede, em caixa de pavimento, ou em calha técnica), e deve ser compatível com outros tipos de aparelhagem existentes nesse local, não sendo de nenhum modo permitidos espelhos de uma série não concordante com a dos restantes acessórios nos diversos locais da instalação.

3.2.3.2. Rede de Cabos Coaxial

A Atendendo aos requisitos regulamentares, e tendo em conta a finalidade da instalação, sendo assim requerido para operar todas as funcionalidades que se desejam estar presentes ao dispor do utente da presente unidade hospitalar, objeto do presente estudo, a rede de cabos coaxiais garantirá a distribuição dos seguintes sistemas:

- CATV – Sinais provenientes das redes dos operadores de distribuição por cabo;
- S/MATV – Sinais provenientes das redes de difusão por via hertziana terrestre (sinais tipo A) e via satélite (sinais tipo B).

Como o edifício em estudo está situado numa zona digital de sinais do tipo A (cidade de Vila do Conde), a receção, tratamento e distribuição dos sinais TDT serão garantidos para o

sistema MATV. Por pretendido pelo dono de obra, a instalação será igualmente dotada de uma infraestrutura tipo sistema SMATV, de receção dos satélites ASTRA e HOTBIRD³.

A rede coaxial é baseada num Sistema Coaxial Único (SCU), que será partilhado tanto pelo sistema CATV como pelo sistema S/MATV.

Toda a rede coaxial será constituída por cabos coaxiais, cumprindo a classe de ligação TCD-C-H, para frequências até 3GHz, com bainha exterior livre de halogéneos. A rede integrará ainda amplificadores, repartidores e derivadores coaxiais, cujas características e disposições devem ser obrigatoriamente mantidas e podem ser consultadas em peças anexas, no diagrama de cabos coaxiais.

A rede de cabos coaxiais apresentará as seguintes ligações permanentes:

- Ligação Permanente Vertical, que estabelece a ligação coaxial entre o secundário do RG-CC localizado no ATE, e o primário do RC-CC localizado no bastidor principal com as funções de ATI para a instalação.
- Ligação Permanente Horizontal, que estabelece a ligação coaxial entre o RC-CC e as tomadas terminais de cabo coaxial.

As ligações permanentes seguirão em topologia estrela, e não excederão o comprimento máximo de noventa e seis metros. Na terminação dos cabos coaxiais serão utilizados conectores de compressão do tipo F.

Os cálculos respeitantes à Rede Coaxial podem ser consultados em Anexo 2 – Telecomunicações, e incluem as atenuações e valores de *Tilt* dos resultados obtidos bem como o nível de sinal para cada tomada de telecomunicações e na cabeça de rede. Estes

³ HOT BIRD permite ter uma enorme gama de canais, muitos deles Britânicos, Norte-Americanos, entre muitos outros, como Marrocos, Polónia, Rússia, França, Itália, etc. ASTRA também pode encontrar uma grande variedade de canais gratuitos de diferentes países, começando com o Espanhol, Alemães, Austríacos, Polacos, Brasileiros, entre outros. Devem estar instalados com as seguintes disposições: ASTRA posição orbital 19,2 ° Este; HOT BIRD posição orbital 13 graus Este.

foram sempre realizados tendo em conta os níveis máximos regulamentares de atenuação possíveis bem como de *Tilt* em cada uma das ligações permanentes, nomeadamente:

1. Atenuação em cada uma das ligações permanentes:

- $Alp < 18\text{dB}$ a uma frequência de 862 MHz;
- $Alp < 26\text{dB}$ a uma frequência de 2150 MHz.

2. *Tilt* em cada uma das ligações permanentes:

- Ligações permanentes Verticais:
 - $Tilt > -7\text{dB}$ a uma frequência de 862 MHz;
 - $Tilt > -9\text{dB}$ a uma frequência de 2150 MHz.
- Ligações permanentes Horizontais:
 - $Tilt > -12\text{dB}$ a uma frequência de 47 a 862 MHz;
 - $Tilt > -15\text{dB}$ a uma frequência de 950 a 2150 MHz.

Uma vez que, em algumas ligações permanentes horizontais, os limites de atenuação e *Tilt* foram excedidos, previu-se a instalação de amplificadores, cujos valores de compensação podem e devem ser consultados nos cálculos da rede coaxial apresentados em Anexo 2 – Telecomunicações.

➤ Amplificação

O amplificador a utilizar na compensação das ligações permanentes horizontais do sistema CATV terá as seguintes características:

- Gama de Frequência: 87MHz – 860 MHz na via direta, e 5 MHz – 65 MHz na via de retorno;
- Regulação da Pendente: 0dB – 18dB;
- Via de retorno Ativa;

- Ganho: 35 dB na via direta, e 28 dB na vida de retorno.

A amplificação dos sinais provenientes do sistema S/MATV é realizada na própria cabeça de rede, com os valores indicados em cálculos da rede coaxial disponíveis em Anexo 2 – Telecomunicações, sofrendo uma transmodulação na mesma.

➤ Sistema CATV

O sistema de CATV foi dimensionado para operar na via direta e na via de retorno, considerando para tal as frequências limite regulamentarmente definidas.

➤ Sistema S/MATV

O sistema S/MATV dimensionado garantirá a recepção, tratamento e distribuição de sinais FM, TDT e Satélite. O sistema opera entre os limites de 47 MHz e 862 MHz em MATV, e entre 950 e 2150 MHz para SMATV.

Os cálculos relativos aos níveis de sinal à saída da cabeça de rede e nas tomadas de telecomunicações podem ser consultados nos cálculos em Anexo 2 – Telecomunicações.

➤ Cabeça de Rede

A cabeça de rede (CR) escolhida para a instalação na presente unidade de cuidados continuados é uma cabeça de rede *IPTV* do tipo puro, prevendo-se igualmente uma aplicação *IPTV* do tipo Híbrido de forma a poder oferecer uma maior versatilidade na escolha da solução, bem como à resolução de um problema corrente e a ser abordado no estudo do *IPTV* que é o da convergência *IP*. Serão, portanto, apresentadas duas soluções.

A cabeça de rede *IPTV* do tipo pura será constituída por conversores *IP* que realizarão a captação direta de sinais *IP*, não sendo necessário qualquer processamento anterior. Toda a rede a montante será constituída unicamente em *IP*, via par de cobre, abstendo o total uso de cabo coaxial. No seu constituinte, terá os seguintes elementos:

- 1 *MultiSwitch* 5in/8out - Terminal Ativo;
- 2 Transmoduladores MTK duplo 8 PSK/QPSK-COFDM CI;

- 1 Amplificador Monocanal MTK Duplo Prog. – UHF;
- 1 Amplificador Banda Larga MTK Conf. 1/2 Entradas;
- 1 Conversor MTK *DVB-T/T2/C – IPTV*;
- 1 Conversor MTK 4TP *DVB-T/T2/C – IPTV*;
- 2 Conversores MTK *DVB-S/S2 – IPTV*;
- 2 Fontes de Alimentação MTK 12V/4,5A c/ Backup.

Por outro lado, a cabeça de rede *IPTV* Híbrida terá na sua constituição processadores *DVB-S*, *DVB-C* e *DVB-T*, bem como moduladores RF, onde os canais televisivos serão transmodulados e transmitidos via RF por cabo coaxial, enquanto que os conversores *IP* igualmente presentes na CR transportarão os serviços por sinal *IP*. Para efeitos de cálculo coaxial considerou-se todos aqueles normalmente necessários numa distribuição totalmente coaxial, podendo daqui deduzir que a única diferença entre os dois sistemas (puro e híbrido) diferem unicamente nos equipamentos conversores *IP* da cabeça de rede, e consequente cabo a utilizar (par de cobre e coaxial, respetivamente). Esta cabeça de rede terá como elementos constituintes:

- 1 MultiSwitch 5in/8out - Terminal Ativo;
- 1 Conversor MTK *DVB-T/T2/C – IPTV*;
- 1 Conversor MTK 4TP *DVB-T/T2/C – IPTV*;
- 2 Conversores MTK *DVB-S/S2 – IPTV*;
- 1 Fonte de Alimentação MTK 12V/4,5A c/ Backup.

➤ Sistema de Receção de Sinal (antenas)

Será instalado um sistema de receção de sinal, integrado e de uso exclusivo ao sistema *IPTV*, constituído por duas antenas, fixas em mastro de pavimento, designadamente:

1. Antena UHF, para receção de TDT, com as seguintes características:

- Dotado de dipolos Noise Rejection Dipole (NRD) – High Band;
- Filtro LTE e GSM integrado de elevada rejeição, em caixa Zamak com ficha “F”, garantindo classe “A” em eliminação de ruído;
- Elevado ganho e linearidade.

2. Uma Antena Parabólica, para receção de sinais de satélite, com as seguintes características principais:

- Parábola de Alumio, com suporte de LNB, fabrico em Zamak e regulável em altura;
- Ganho: 42,4 dB;
- Limite angulo de elevação: 0° - 90°.

➤ Descarregadores de Sobretensão

Entre as antenas, e a cabeça de rede, no exterior do edifício, serão colocados descarregadores de sobretensão, um por cada cabo coaxial, ligados à terra conforme diagrama da rede de terras, que pode ser consultado em peças desenhadas.

3.2.3.3. Rede de Cabos de Fibra Ótica

A rede de fibra ótica será constituída pela ligação permanente verticais, que resultam da ligação entre o secundário do RG-FO situado no ATE e o primário dos RC-FO do bastidor principal que representa as funções de ATI para a instalação, e pela ligação permanente horizontal que representa as ligações entre PD, conforme pode ser consultado tanto em calculo da rede de fibra ótica, como em peça desenhada.

A ligação permanente horizontal que ligaria o secundário do RC-FO e as tomadas terminais de fibra ótica não foi prevista por não ser pretendido para o presente estudo, e também porque regulamentarmente não é exigível.

Cada ligação permanente vertical é constituída por quatro cabos de duas fibras óticas, conetorizadas localmente através da fusão por *pigtails*. Esta será da categoria OS1 e

apresentará classe de ligação OF-300, baixa sensibilidade e raio de curvaturas reduzidos. Os conectores da fibra ótica serão, obrigatoriamente, do tipo SC/APC, e as fibras serão monomodo G657.

As ligações de fibra ótica serão realizadas obrigatoriamente em topologia estrela, a partir do RG-FO, e nunca excederão o comprimento máximo de 500 metros. Os cálculos relativos à atenuação da rede de fibra ótica podem ser consultados em Anexo 2 – Telecomunicações.

➤ Chicotes Interligação

Deverão ser fornecidos chicotes de interligação, ou *Patch cord*, de fibra ótica de dimensões adequadas e em quantidade suficiente de forme a garantir a interligação em cada bastidor.

3.2.4. Ligações a Terra

O edifício deverá ser constituído por um sistema de terra a ser executado de acordo com o projeto de instalações elétricas, em conformidade com a portaria n.º 949-A/2006 de 11 de setembro [96], Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – RTIEBT , não sendo a sua instalação da responsabilidade do instalador ITED.

Igualmente conforme o estabelecido no Manual ITED – 3.^a Edição [15], e conforme peças desenhadas no diagrama da rede de terras, o BGT deve ser interligado ao Terminal Principal de Terra do Edifício (TPT).

O mastro de suporte das antenas de receção de sinais de televisão e rádio, na cobertura, serão interligados diretamente ao sistema de terra do edifício, a ser definido pelo projeto de instalações elétricas, sendo responsabilidade do instalador desta especialidade.

A ligação à terra dos descarregadores de sobretensão a intercalar nos cabos coaxiais provenientes das antenas deve ser efetuada diretamente ao mastro de suporte das antenas.

Os condutores de terra a serem utilizados serão do tipo H07V, com revestimento exterior de cor verde/amarelo ou então verde/vermelho, utilizando-se esta ultima sempre que possa existir confusão entre os condutores de terra das ITED com outros condutores de terra, como por exemplo os da instalação elétrica.

3.2.5. Classificações Ambientais

O conceito MICE estabelece um processo sistemático para a descrição das condições ambientais, com base em três níveis de exigência: Nível 1 - Baixo, Nível 2 - Médio e Nível 3 - Alto.

Os parâmetros que caracterizam o grau de exigência ambiental são:

- M - Propriedades Mecânicas;
- I - Propriedades relativas ao Ingresso ou penetração de corpos sólidos ou de líquidos;
- C - Propriedades Climáticas e comportamento perante agentes químicos;
- E – Propriedades Eletromagnéticas.

De um modo geral, todos os locais do edifício onde se preveem instalações ITED são classificados como M1I1C1E1.

3.2.6. Dimensionamento de um Sistema IPTV

A distribuição do conteúdo *IP* requer imensa atenção no dimensionamento da infraestrutura de telecomunicações do edifício, como acima referido, sendo sensível a aspetos tais como o numero de canais a serem disseminados na rede, os serviços suscetíveis de serem oferecidos, o nível de interatividade que se pretenda e sobretudo a convergência deste serviço com outros que utilizem outras redes de par de cobre. Na Figura 3.10 é apresentado um diagrama para a infraestrutura de IPTV.

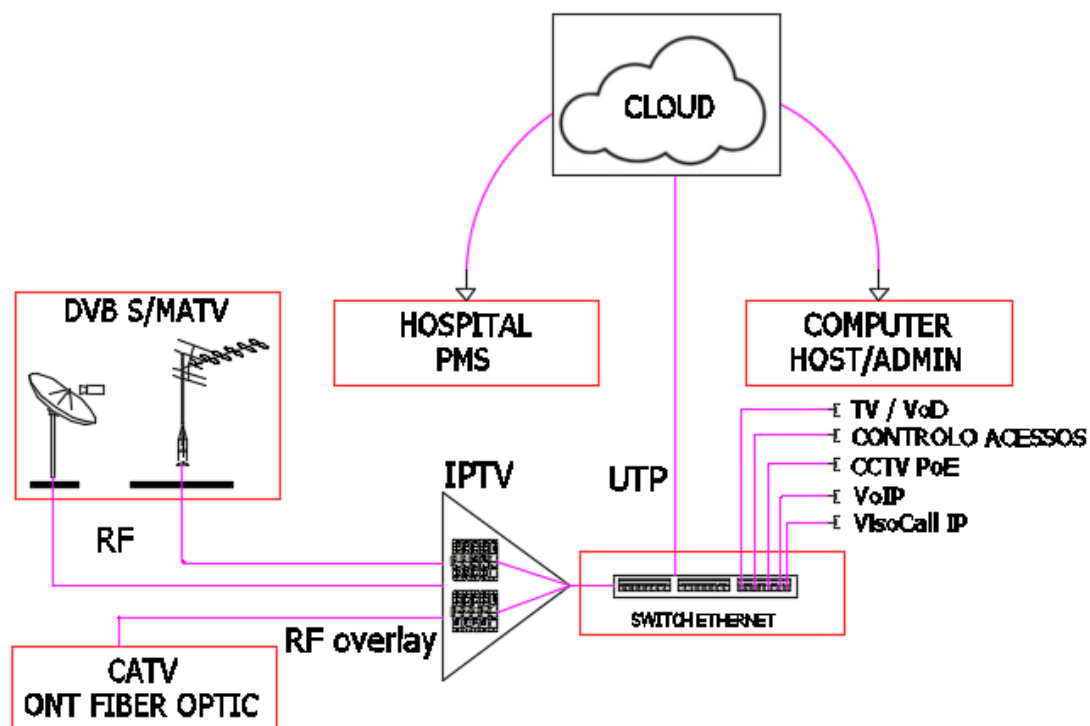


Figura 3.10 Esquema de Infraestrutura de IPTV.

3.2.6.1. Multi-Casting Package IPTV

É fulcral assegurar que a banda larga da rede estruturada de par de cobre no qual o sistema irá operar é adequada, em qualidade e tamanho, para suportar a eficiente distribuição simultânea do conjunto dos pacotes TV+Serviços. A transmissão cuidada e seleccionada de multi-conteúdos permite assim o envio de vários serviços paralelamente e sem interferências. [27]

3.2.6.2. Internet Group Management Protocol (IGMP) Snooping

Os *Switches* a utilizar na rede estruturada necessitam de ser dotados de tecnologia do tipo *IGMP Snooping*, que é um mecanismo imprescindível nos sistemas *IPTV* e presente nos componentes de distribuição de par de cobre (*switch*), cujo objetivo é o de monitorizar a rede de tráfego existente que ocorre na comunicação entre o servidor (fonte emissora do sinal) e o utilizador (cliente numa TV), gerindo assim o fluxo de dados consoante as necessidades, em tempo real, de cada utilizador, evitando então a inundação da porta *ethernet* com dados desnecessários nesse instante, distribuindo apenas o essencial e evitando congestionamento

de informação e perdas de sinal. Assim, os pacotes *multi-casting IPTV* são filtrados e distribuídos consoante o desejo e necessidade do utilizador pois apenas os pacotes necessários são carregados no cabo par de cobre. [97]

3.2.6.3. Convergência

O estudo económico que é necessário realizar, e apesar de a solução apresentada se tornar num ponto de retorno monetário para o dono da instalação, requer ponderação na existência ou não da interligação da rede *IPTV* com a restante rede *IP* da instalação, desde a rede de telefones à rede de internet da própria instalação informática, no tamanho total do pacote de dados que circulará a um dado momento na infraestrutura, de tal modo que não seja comprometida a qualidade do sinal a transportar. Deverá existir partilha da rede *IP* afeta ao sistema *IPTV* da restante rede *IP* do edifício, ou será possível minimizar os custos na distribuição ao conseguir juntar na mesma rede todos os elementos?

É evidente que fica economicamente custoso possuir duas redes *IP* distintas na mesma instalação, e é possível ter uma infraestrutura de boa qualidade que permita a convergência do sistema *IPTV* e da restante rede *IP*, sem comprometer nenhuma das duas, desde que exista um dimensionamento prévio e cuidado, tal como uma rede estruturada apropriada com os elementos já referenciados e um suporte em sistemas avançados de transmissão de sinal para que seja assegurada a rapidez, compressão, *download-upload* e o rendimento do processamento de dados que, no fundo, serão essenciais para uma boa convergência.

A instalação de dois sistemas paralelos (*IPTV* + outros) a partir de redes distintamente separadas não é uma solução muito adotada, devido ao seu elevado custo económico.

Pretende-se que o sistema *IPTV* a implementar realize uma convergência com as restantes especialidades existentes na instalação, tais como o *CCTV PoE*, Centrais de Intrusão, Controlo de Acessos, *VoIP* e sistemas chamada de enfermeira *Visocall-IP*, de modo a que todos os equipamentos em questão possam partilhar a mesma rede estruturada.

No entanto, como maneira de garantir a exequibilidade da distribuição, e por se tratar meramente de um estudo, preparou-se igualmente o dimensionamento de uma solução do tipo *IPTV* híbrido.

3.2.6.4. Sistema IPTV - Híbrido

Outro modo de facilitar o processo de convergência, em situações de redes estruturadas mais complexas, é a utilização de um sistema *IPTV* Híbrido, aliviando deste modo a largura de banda a ser utilizada na rede de distribuição.

Na presença de um sistema deste tipo, dimensiona-se todos os canais de televisão para serem transmitidos em RF por cabo coaxial, e toda a rede de dados e serviços por rede *IP* em par de cobre. Apesar desta separação física, no final, na chegada ao televisor, é este em conjunto com o servidor do *backoffice* que definem o que é, ou não, customizado para cada cliente/TV, não havendo deste modo qualquer alteração nas funcionalidades do sistema *IPTV*.

3.2.7. Aplicação de Gestão de Serviços e Funcionalidades

Após o dimensionamento dos elementos físicos de uma rede do tipo *IPTV*, é necessário utilizar um programa gestor de todas as funcionalidades e permissões que irá trabalhar toda a informação e dados relativos a todos os departamentos constituintes de um dado negócio, organizando-os e explorando-os consoante as necessidades. Dessa forma, foi escolhido para o presente estudo o sistema UnykTV [98].

Em conjunto com o sistema *IPTV*, será usada uma ferramenta que faz interligação com o *software Property Management System (PMS)* existente na instalação, e foi desenvolvida com vista ao sector da hospedagem como é o centro de cuidados continuados, com vista a otimizar as comunicações existentes entre o utente e a unidade de controlo, e cujo principal objetivo é o de monitorizar e controlar uma rede privada de comunicações enquanto obtém uma rentabilização decorrente da utilização dos serviços prestados ao utente, utilizando a infraestrutura de telecomunicações do edifício para a criação dessa rede, e contendo, para além dos meros canais televisivos captados, canais internos, publicidade, oferta de serviços variados tais como compras e encomendas, requisição de informação, e muitos outros.

O sistema tem início na recolha dos dados do utente, o seu check-in, disponibilização da informação pessoal deste e inserção na base de dados, criação de uma ficha de entrada de utente com todas as funcionalidades pelo utente desejadas. Seguidamente, os dados são integrados no *software Enterprise Resource Planning (ERP)*, que é um “método” de gestão de empresas e negócios que basicamente integra as diversas funções realizadas de um dado

negócio num único processo que reúne e disponibiliza informação crucial pela organização inteira, a todos os departamentos, desde a receção do utente, contabilidade e administração, de uma forma rápida e simples, implicando isto que pessoas de diferentes divisões possam receber a mesma informação para as suas necessidades imediatas. Após introduzidos os dados estão no *ERP* de gestão da instituição, este irá integrara-los com o servidor da UnykTV e disponibiliza a opção da personalização do *Front Office* para esse mesmo utente.

Por sua vez, o servidor da UnykTV, que guarda todas as configurações, não está fisicamente presente na instalação, sendo este por *Cloud* (nuvem), o que se traduz numa poupança económica vantajosa ao não possuir custos de aquisição de um servidor físico, e também está isento de falhas, erros e manutenções. Apesar de requerer uma ligação à internet para se aceder à *Cloud* da UnykTV, esta pode ser realizada a partir de qualquer aparelho. Na eventualidade de existir alguma falha no fornecimento da internet, o que acontece raramente, os televisores continuam a transmitir o *stream* televisivo sem interrupção, mesmo na solução puramente *IP*, falhando apenas, claro, o fornecimento dos serviços que não sejam os de televisão.

Cada televisor funcionará então dedicadamente a cada utente, e não necessita do uso de STB pois cada televisor foi escolhido contendo tecnologia *SmarTV*, com placa de rede interna e que dispensa, portanto, o uso de uma caixa moduladora, uma vez que o processamento ocorre no interior da TV, de maneira a que este esteja preparado para a receção e tratamento simultâneo de pacotes de dados e canais televisivos. Este sistema STB interno guardará também a configuração definida no *firmware* do televisor, bastando uma cópia geral configuradora para repor rapidamente qualquer dado em caso de manutenção ou eventual avaria. Após o registo de cada utente, cada televisor está já adaptado conforme a configuração pretendida por esse mesmo utente que deu registo minutos antes, com a sua informação disponível em tela, com os canais televisivos desejados e todas as outras funcionalidades que o *Back Office* decidiu disponibilizar.

Sendo uma plataforma que disponibiliza a cada televisão e em tempo real, para além do *stream* televisivo, uma abrangente gama de funcionalidades, o sistema UnykTV será capaz de fornecer incontáveis serviços, tais como:

- Visualização de canais televisivos via *VoD (Video-on-Demand)*. O utente pode assistir à transmissão de um canal televisivo conforme a cabeça de rede escolhida, bem como requisitar a visualização de vídeos ou filmes, ou a possibilidade de contratar canais adicionais durante a sua estadia;
- Promoção de produtos e serviços, em tempo real, com a possibilidade de efetuar diretamente vendas destes;
- Publicidade à instituição ou a outros que sejam do interesse da organização, eliminando a necessidade de realizar a mesma via papel.
- Interação direta e imediata com cada paciente, oferecendo uma comunicação simples, divertida e intuitiva, a partir da sua televisão única, permitindo informar a este horários de tratamento agendados para o mesmo, atividades a decorrer que sejam do seu interesse, informação médica e historial clínico que pode ser consultado por este ou pelo *staff* de enfermagem (identificação do paciente), informação e curiosidades da instituição, bem como diversas consultas nesta, tais como a possibilidade ser apresentado o staff médico que prestará serviço durante a estadia, promovendo a sensação de segurança a este;
- *Upgrade* da imagem da instituição, transmitindo ao utente a sensação de conforto e excelência, proveniente da capacidade tecnológica que o sistema providencia;
- Edição e atualização do conteúdo de cada TV (utente) realizada de forma simples a qualquer momento, remotamente, a partir de qualquer dispositivo com acesso à internet, graças à base de dados que, como funciona por *Cloud*, é virtual e facilmente acessível;
- A comunicação, por ser realizada nos dois sentidos, permite não só a consulta de diversos conteúdos, tais como a ementa ou atividades extra-hospitalares, mas também a interação do utente com estas, podendo este realizar os pedidos que a programação esteja preparada para oferecer, com possibilidade de escolha;
- Compatibilização do sistema com as redes sociais, sendo possível a navegação do utente nas mesmas a partir do televisor;

- Completo dimensionamento de cada televisor como sendo um único, podendo diferir conforme o uso que se pretenda destes, tais como a possibilidade de oferecer sistemas de fila de espera, publicidade rotativa, informações relevantes e transmissão de canais TV em televisões que não sejam direcionadas a um só indivíduo, mas a um aglomerado de pessoas de carácter não utente tais como os visitantes, em zonas de receção ou zonas comuns;
- Cada televisor serve como um ponto de acesso wireless à internet, sendo um requisito fundamental na satisfação do utente;
- Adaptação funcional de todo o sistema a diversas línguas, caso necessário;
- Consulta de elementos pessoais, tais como a conta, pagamento de serviços ou possibilitação de contratação de serviços adicionais, tanto a nível das funcionalidades oferecidas pelo UnykTV, como dos serviços internos do próprio hospital.

Em suma, o sistema UnykTV assenta em duas componentes fulcrais:

- 1) O *Back Office*, onde será realizada toda a edição dos conteúdos a serem disponibilizados para o *Front Office*, onde se definem as permissões de acesso dos utentes e onde são configuradas as televisões;
- 2) Permite também a realização do check-in, gerir os conteúdos individualmente ou em grupo, carregar e transmitir conteúdo multimédia variado como vídeos ou imagens, o design do layout para cada TV, a edição dos serviços ou a atualização destes conforme os desejos da instituição, a inserção e/ou atualização de produtos/serviços para venda, entre outros. É, basicamente, onde é realizada toda a personalização do sistema.

O *Front Office* podem ser cada televisor existente na instalação, e funcionará conforme a programação realizada pelo *Back Office* onde cada televisor pode ser configurado individualmente (utente) ou em grupo (visitantes, zonas de espera). É composto por diversos menus, estes editados pelo *Back Office*, e é onde o utente recebe a informação disponibilizada pelo centro de cuidados continuados, onde interage com este e disfruta das

funcionalidades que este esteja preparado, desde a mera visualização de canais de TV e *VoD*, até ao acesso à internet ou a compras de produtos e serviços.

3.3. Sistema de Chamadas de Emergência (Enfermeira)

O sistema de chamadas de emergência/enfermeiras assume uma elevada importância dentro de uma unidade de saúde, pois é este o sistema que serve de ponte para a comunicação entre utentes e funcionários, para todo tipo de situações de emergência. O que se pretende implementar é o sistema *Visocall-IP*, este sistema reúne assistência, informação, serviço, organização e caso seja necessário, cobrança para despesas na unidade de saúde, utilizando uma plataforma funcional e comum. A tecnologia de rede baseada em *IP* forma uma estrutura económica, segura e extensível para todas as funções e serviços do sector de assistência de saúde.

Principais vantagens deste sistema:

- Vantagem de ser um sistema único, pois um grande número de sistemas diferentes é acompanhado por um grande número de possíveis origens de erros e manutenção complicada. Reduzir no número de sistemas para um único aumenta a segurança e minimiza os custos.
- O *Visocall-IP* fornece a máxima segurança contra falhas, pois é composto por blocos descentralizados que comunicam entre si de forma independente. Não existe uma unidade de controlo centralizada, eliminando assim a possibilidade de uma falha total do sistema. Este sistema é certificado em conformidade com o DIN VDE 0834 [30], o que prova o seu alto nível de confiabilidade e permanente disponibilidade do sistema.
- Económico para instalar e operar, funções de *software* modulares permitem montar um sistema para cada operador individualmente e com custo otimizado, bem como permite a extensão das funções do sistema sem a necessidade de perturbar o normal

funcionamento da instalação. Dispositivos com sistema *Plug & Play*⁴ e uso de tomadas “*IntelliFix*” auto-desconectáveis, em caso de carga de tensão de qualquer direção superior ao normal ela desliga automaticamente. Os cabos não rasgam, os *socket's* são protegidos e as causas mais comuns de avaria podem ser evitadas. As tomadas *IntelliFix* são também excepcionalmente otimizadas em termos de custos e estão incluídas em todos os dispositivos do sistema como padrão.

- A carga de trabalho dos membros da equipa de trabalho é facilitada, pois fornece informações precisas e estão disponíveis de forma rápida e intuitiva. Os dispositivos são também intuitivos para operar e ajudar a definir prioridades. A função de comunicação individual com cada paciente que esteja internado numa cama pode evitar algumas deslocações desnecessárias aos funcionários da unidade de saúde. Isto economiza tempo e recursos.
- Serviço de primeira classe e entretenimento para pacientes, fornece uma sensação semelhante à de estar num hotel, oferecendo o mais recente nível de conveniência e uma ampla variedade de serviços, aumentando a atratividade de todo o estabelecimento de saúde.

Este sistema oferece uma panóplia de serviços, que podem ser geridos individualmente, como:

- Instalação padrão para todas as formas estabelecidas de atendimento ao paciente (Chamadas de Enfermeiras);
- Todos os dispositivos *IP* são dispositivos independentes dentro do sistema de cablagem estruturado;
- Rádio *streaming* (Música e informações em muitos canais);

⁴ Tecnologia que tem como objetivo fazer com que o computador reconheça e configure automaticamente qualquer dispositivo que seja instalado, facilitando a expansão segura dos computadores e eliminando a configuração manual.

- Telefonia *VoIP*;
- TV+Multimédia (Entretenimento e serviços ao mais alto nível);
- Internet e Intranet (acesso as últimas informações e entretenimento);
- Controlos de Quarto (Iluminação, Estores, etc.);
- Registos de todos os dados e informações trocadas dentro do sistema;
- Gerenciador de áudio;
- Suporte móvel para os funcionários (Encaminhamento de alarmes, chamadas e mensagens de falha para dispositivos móveis como smartphones, tablets e telefones DECT e WLAN).

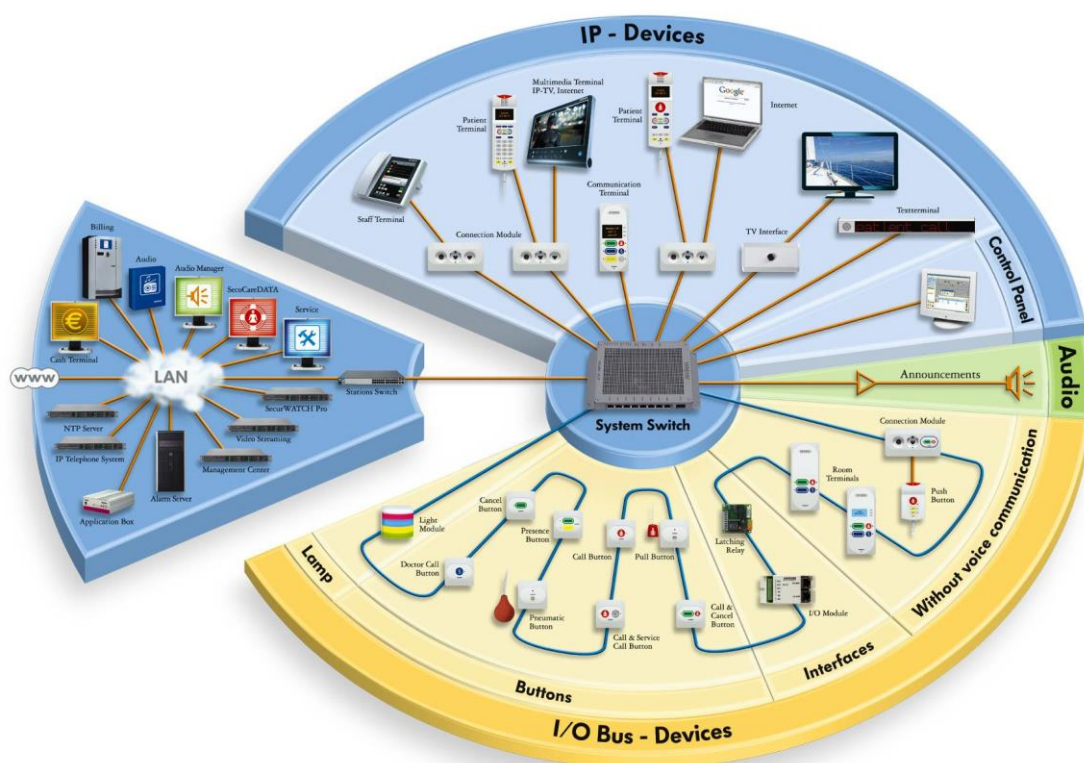


Figura 3.11: Integração das várias funcionalidades do sistema [99].

O sistema de chamadas de emergência terá diversas funcionalidades, sendo a mais importante a de estabelecer uma conexão entre o paciente e as enfermeiras/médicos através dos equipamentos instalados nos quartos (o terminal de paciente, ou terminal de quarto).

Todos os quartos terão um terminal de quarto com voz instalado a entrada, este terminal será o controlador principal do quarto, e é neste que é possível verificar a situação do quarto, bem como cancelar a chamada efetuada. Será também instalado um terminal de paciente junto a cama do quarto, este para além de efetuar a comunicação entre utente e enfermeiras, terá também as funcionalidades de controlo de iluminação, controlará a luminária que esta sob o paciente instalada no teto, permitirá também controlar a televisão instalada no quarto. Esta televisão graças ao sistema referido no capítulo 2.316. Poderá ser utilizada para navegar na internet, utilizar redes sociais, consultar informações sobre a unidade de saúde como ementas disponíveis no dia pela cantina, verificação de horário de consultas ou exames/tratamentos, bem como a possibilidade de realizar chamadas *VoIP*. Será possível também controlar os estores elétricos. Sob a porta de cada quarto será colocado um sinalizador luminoso que se acenderá em caso de emergência, ou seja, sempre que for acionado o botão de chamada de emergência.

Os funcionários da unidade de saúde para comunicarem com os utentes apenas terão que ter sempre consigo um smartphone, este dispositivo ligado a rede criada para a UCC estará em constante comunicação com o servidor, e permitirá gerir todas as chamadas efetuadas.

3.3.1. Tipos de Chamada e Sua Prioridade

As chamadas serão geridas segundo a sua prioridade, sendo a lista definida desta forma (da menos prioritária para a mais prioritária):

1. Chamada de serviço;
2. Chamada de paciente;
3. Chamada de paciente prioritária;
4. Chamada de enfermeira de emergência;
5. Chamada de WC;

6. Chamada de emergência de WC;
7. Chamada de médico;
8. Alarme de urgência (ex. Alarme de paragem cardíaca – Ligação a equipamento de suporte à vida).

3.3.2. Componentes do Sistema a Instalar

3.3.2.1. Consola de Enfermeira – DZT-IP

Esta consola será instalada no centro de segurança do piso 0, bem como no gabinete de apoio de enfermeiras do piso 1 e 2. Permitirá:

- Centralização de todas as informações do sistema (serviço ou geral);
- *Display* policromático, 5.6”;
- 12 teclas funcionais;
- Indicação de chamadas ativas, com indicação de prioridades;
- Telefone para conversação (possibilidade de alta voz);



Figura 3.12: Consola de Enfermeira – DZT-IP [99].

3.3.2.2. Terminal de Quarto com Voz - KMT

Como já foi referido este terminal será instalado a entrada de todos os quartos e terá as seguintes funcionalidades:

- Informação sobre chamadas ativas do serviço, quando com marcação de presença de enfermeira;

- Teclado com membrana anti-microbacteriana para operação, com 6 botões para chamada e presença de enfermeira e de médico;
- *Display* gráfico de 3 linhas;
- 3 teclas interativas para consulta das chamadas ativas no *display*;
- Microfone e altifalante para comunicação de voz;



Figura 3.13: Terminal de quarto com voz – KMT [99].

3.3.2.3. Terminal de Paciente com Voz – PAT

O terminal de paciente com voz será instalado junto a cama do paciente de forma a que permita a fácil movimentação do mesmo, preferencialmente acoplado a braço metálico que permita movimentos de afastamento e aproximação. Terá como funções:

- Ativação de chamada junto às camas e comunicação bidirecional de voz (possibilidade de funcionamento como telefone *VoIP*);
- Botão de chamada (símbolo enfermeira) protegido por membrana anti-microbacteriana;
- Pendente com cabo de 2,80 com ficha RJ45 para ligação a módulo de parede SM-IO;
- Ficha com mecanismo de desconexão fácil para evitar danos na ficha (normalmente grande parte dos custos associados com a manutenção destes sistemas reside na reparação das fichas das peras de chamada);

- Controlo de Iluminação através de botão (símbolo de luminária);
- Controlar a televisão instalada no quarto.



Figura 3.14: Terminal de paciente com voz – PAT [99].



Figura 3.15: Ficha com mecanismo “IntelliFIX” [99].

3.3.2.4. Pera de Chamada – BT-B

Instalada nos WC's da unidade de cuidados continuados, permite:

- Cordão instalado a toda a volta do WC, instalado a uma altura do chão de 0,8 m, este cordão quando puxado aciona um botão de chamada (símbolo enfermeira) que ativa um alarme e imediatamente envia a informação para o sistema;
- Luz para localizar o botão e luz de confirmação;
- Módulo em plástico, resistente ao contacto com água;
- Ficha com mecanismo de desconexão fácil para evitar danos na ficha;

- Ligação a módulo de calha SM1-B ou SM-B.

-

3.3.2.5. Botão de Chamada e Cancelamento – RAT-IO

A Botão para chamada e cancelamento em salas ou Wc's.

- Botão de chamada protegido por membrana vermelha, com ícone de enfermeira), incluído LED's de localização e de confirmação;
- Botão de presença/cancelamento protegido por membrana (verde), incluindo led de confirmação.



Figura 3.16: Botão de chamada e cancelamento - RAT-IO.

3.3.2.6. Sinalizador Luminoso – LM-B ou LM-IO

Para indicação ótica das chamadas, presenças e lembranças nas cores adequadas em conformidade com a norma DIN VDE 0834 [30].

- 4 ou 5 compartimentos para leds;
- Cores: Vermelho, branco, verde, azul e amarelo;
- Tempo de vida dos leds: aproximadamente 100000 horas de operação;
- Sinalizadores LM-B para utilização em quartos onde existam os terminais de quarto. Sinalizadores LM-IO para utilização em WC's exteriores aos quartos ou outros espaços sem terminais de quarto.



Figura 3.17: Sinalizador luminoso – LM-B ou LM-IO [99].

3.3.2.7. Switch Dedicado – SW-I9

Elemento base do sistema, como interface entre os componentes e o servidor. Disponibiliza as portas *IP* para componentes *IP* nativos do sistema de chamada e uma ligação em bus para os módulos IO. Alimentação 24Vdc. Constituição:

- 1 porta RJ45 100Mb para ligação a rede LAN;
- 8 portas RJ45 100Mb para componentes *IP* do sistema de chamada;
- 4 portas RJ45 para ligação de 2 bus de módulos IO;
- Alimentação via tecnologia PoE de todos os componentes ligados;

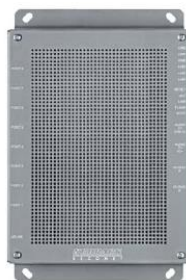


Figura 3.18: Switch dedicado – SW-I9 [99].

3.3.2.8. Servidor de gestão – MC-IP-D

Servidor para comissionamento do sistema para definição da topologia de periféricos, para transferência de *firmwares* e como local central para configuração do sistema e manutenção remota.

De acordo com a norma VDE, o sistema de chamada de enfermeiras pode funcionar corretamente no caso de o servidor estar fora de serviço.

3.3.3. Generalidades

Com uma apresentação baseada em diagramas, são mostradas diversas variações de um possível sistema *Visocall-IP*, onde todos os componentes são integrados de raiz no sistema e para o sistema. A visualização de diagramas onde são mostrados os quartos de pacientes, sala de enfermeiras, quartos de banho, etc., permite-nos ter uma visão geral sobre todo o sistema de uma só vez.

O mais importante neste sistema é a segurança dos pacientes, o objetivo principal do mesmo é o de dar apoio às pessoas em situações de emergência, oferecendo assistência rápida. Confiabilidade e funcionamento sem interrupções e falhas têm, portanto, a mais alta prioridade.

O *Visocall-IP* utiliza a sua própria rede dentro da unidade de saúde. Falhas em dispositivos externos (por exemplo, dispositivos de diagnóstico) não comprometem o sistema.

Este sistema faz uma auto monitorização, falhas do sistema são automaticamente detetadas e encaminhadas imediatamente para o responsável técnico do serviço. Descrições detalhadas das falhas são disponibilizadas instantaneamente para os dispositivos móveis selecionados.

E como já foi referido anteriormente, o *Visocall-IP* não depende da “coluna vertebral” do sistema (equipamento e *software* de gestão), pois os seus componentes funcionam mesmo sem rede ou ausência de servidor [100].

3.3.3.1. Cabos e Tubos

O *Visocall-IP* requer como mínimo a utilização de cabos UTP CAT5e, bem como cabos de 2 x 2,5mm² para fornecimento de energia, para poder funcionar dentro dos parâmetros definidos. Neste caso o cabo utilizado será o UTP CAT6 em detrimento do CAT5e, primeiro para ir de encontro ao definido no capítulo 3.2.3.1 das telecomunicações, e segundo para manter a uniformidade da rede estruturada de par de cobre por toda a instalação. Também porque as suas características elétricas e de transmissão da Categoria 6 proporcionam uma

infraestrutura permanente e econômica para as redes de dados de alta. Na Figura 3.19 é apresentada a comparação entre os dois cabos.


Cat5e VS Cat6		
Product Name	Cat5e UTP Cable	Cat6 UTP Cable
Speed	10BASE-T, 100BASE-TX(Fast Ethernet), 1000BASE-T (Gigabit Ethernet)	10BASE-T, 100BASE-TX(Fast Ethernet), 1000BASE-T (Gigabit Ethernet), 10G BASE-T (10-Gigabit Ethernet)
Frequency	100 MHz	250 MHz
Performance	Good	Better

Figura 3.19: Cabo UTP CAT5e vs UTP CAT6.

A tubagem a utilizar será do tipo GRIS, para toda a instalação, e o seu diâmetro irá variar consoante o número de cabos necessários as ligações. Na Figura 3.20 é apresentado um exemplo de tubagens e respetivos diâmetros que podem ser utilizados.

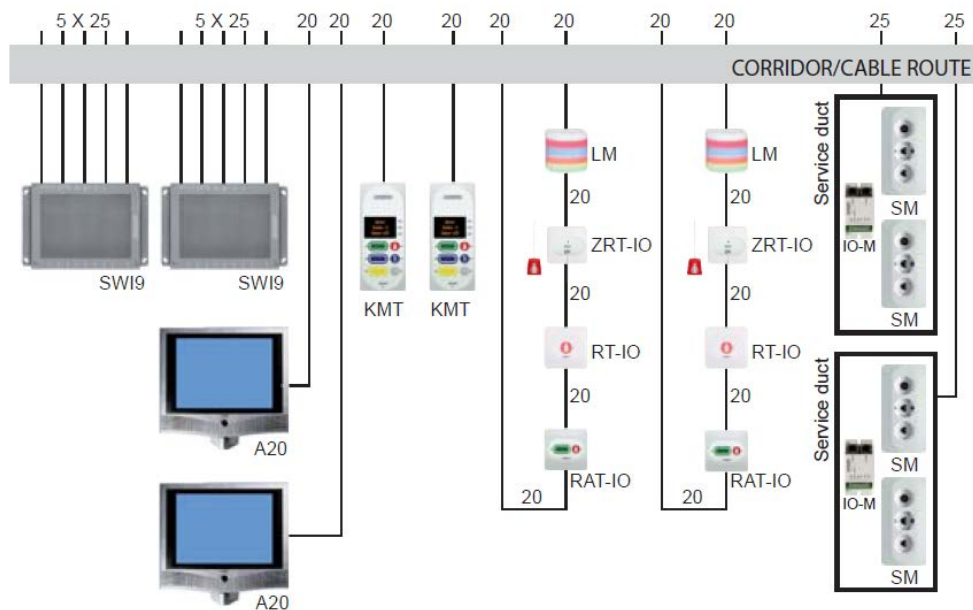


Figura 3.20: Exemplo de tubagem a ser utilizada [100].

No caso de o cabo e as fichas de ligação terem sido fornecidas separadamente dos componentes, aplicam-se os seguintes pré-requisitos:

- A largura de banda máxima requerida dentro do sistema *Visocall-IP* é de 100Mb (do link ascendente SWI9 e *downlink*);
- A largura de banda necessária fora do sistema *Visocall-IP* para o Centro de Controlo (1Gb);
- O raio de curvatura do cabo é projetado para casos de instalação simples (montagem no compartimento e em paredes de cavidade);
- O diâmetro externo dos núcleos max. 1mm (incluindo revestimento);
- O conector RJ45 para o cabo como um todo.

3.3.3.2. Interligações

O *switch* do sistema SWI9 serve como uma interface entre os componentes de *IP* (LS, DZT, KMT, SM) no sistema, Figura 3.21.

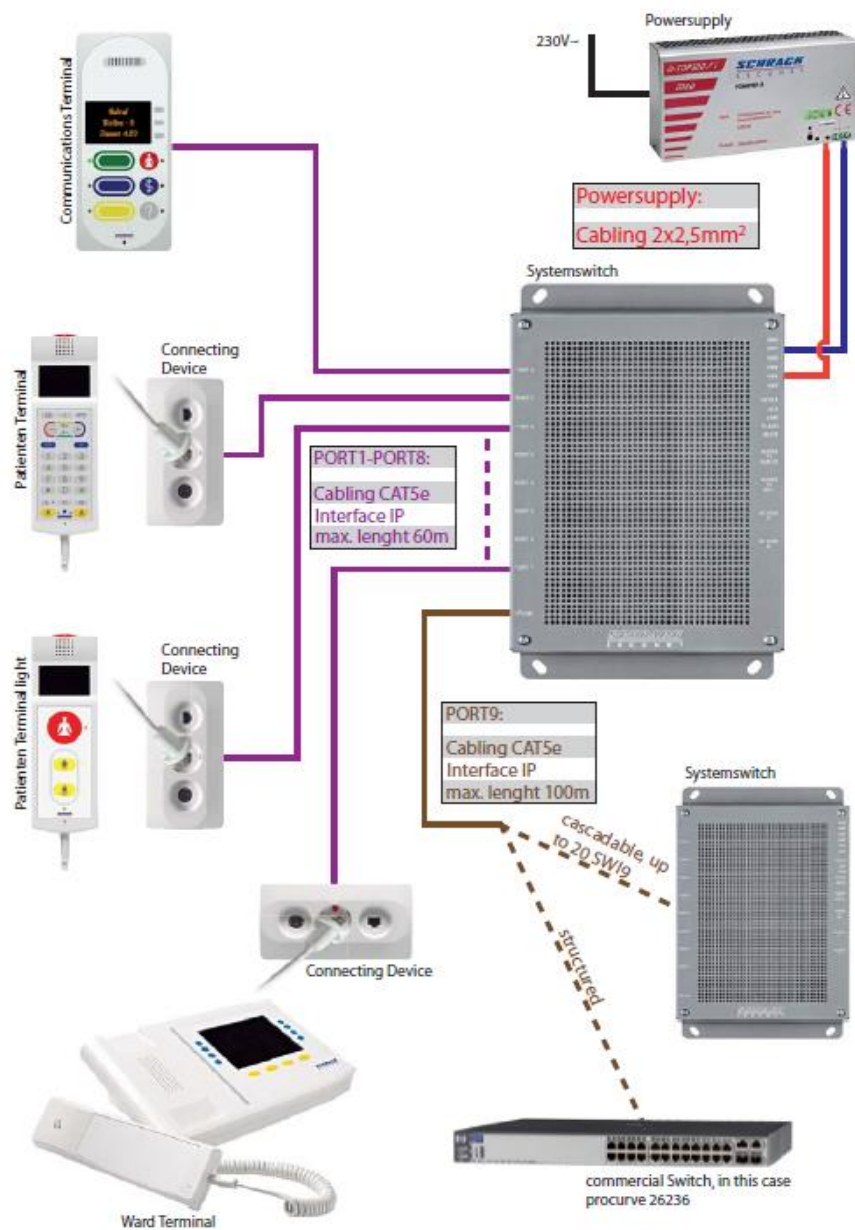


Figura 3.21: Ligações possíveis entre o Switch SWI9 – Componentes IP [100].

O cabo simples I/O (Bus) liga os restantes componentes (RT-IO, AT-IO, RAT-IO, etc.), dispositivos de TV e o centro de monitorização, Figura 3.22.

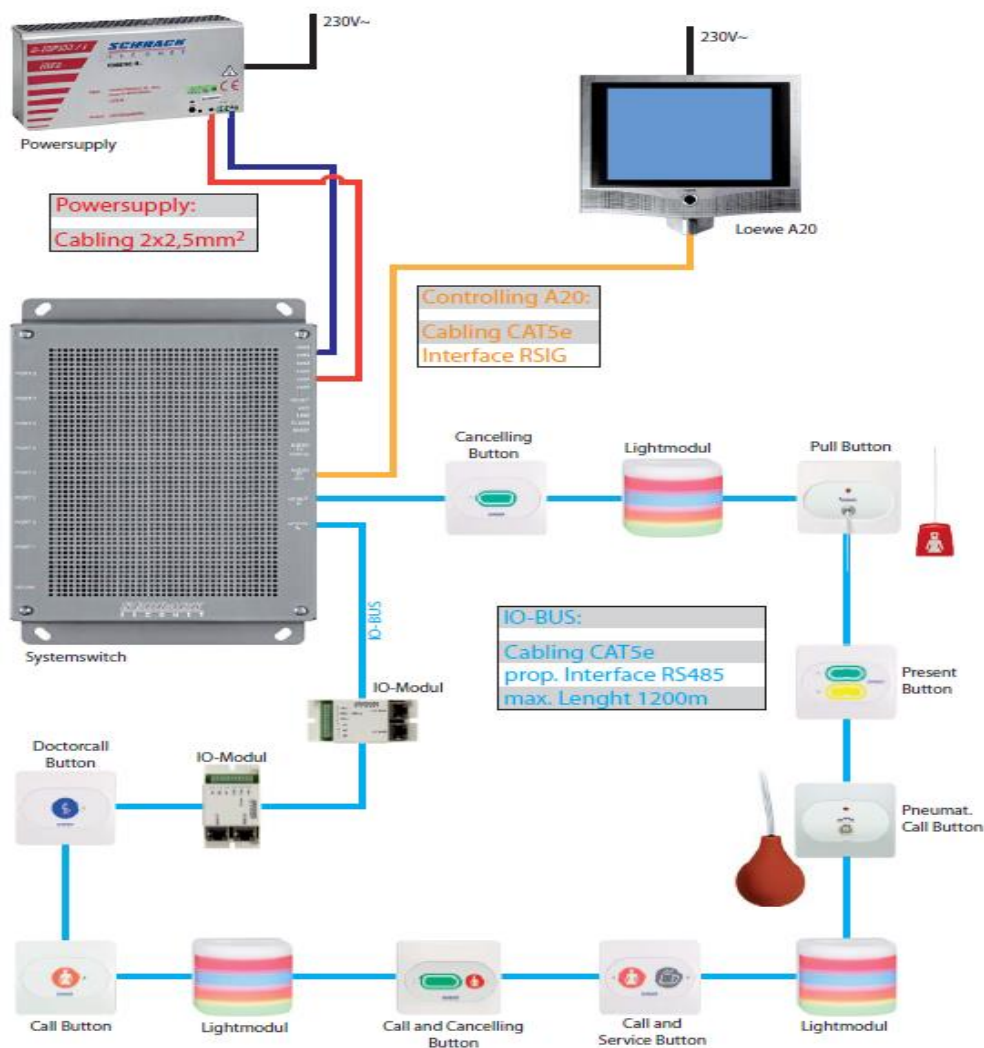


Figura 3.22: Ligações possíveis entre o Switch SWI9 – Componentes I/O Bus[100].

A interligação entre os *switch*'s do sistema (SWI9) é realizada através do cabo UTP CAT6, as distâncias entre estes não podem ser superiores a 100m. As suas posições e respectivas interligações encontram-se representadas nas peças desenhadas em Anexo 3 – Sistema de Chamadas de Enfermeiras. Na Figura 3.23 podemos ver um exemplo desta interligação.

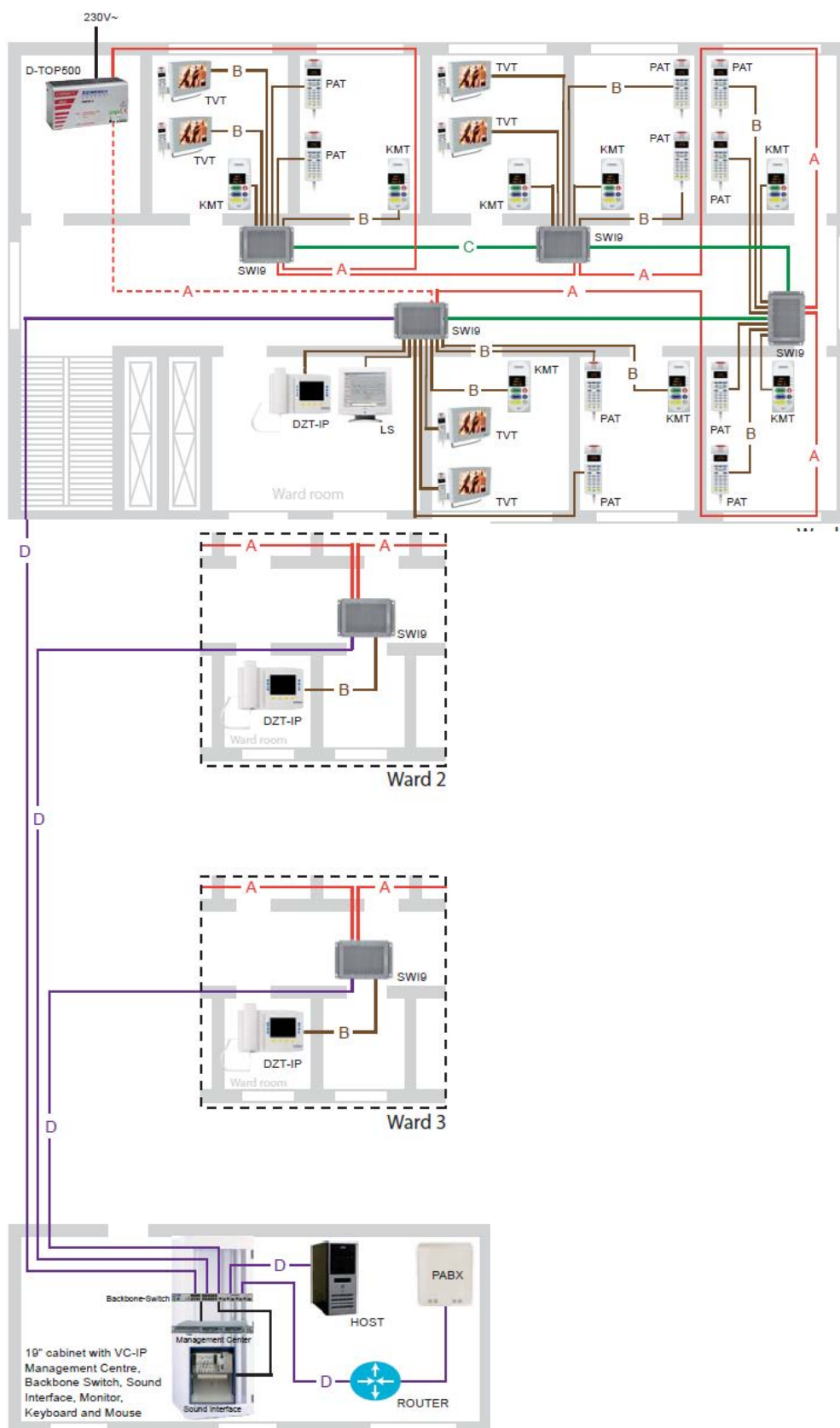


Figura 3.23: Exemplo de interligação entre Switch's SWI [100].

❖ Ligações nos quartos:

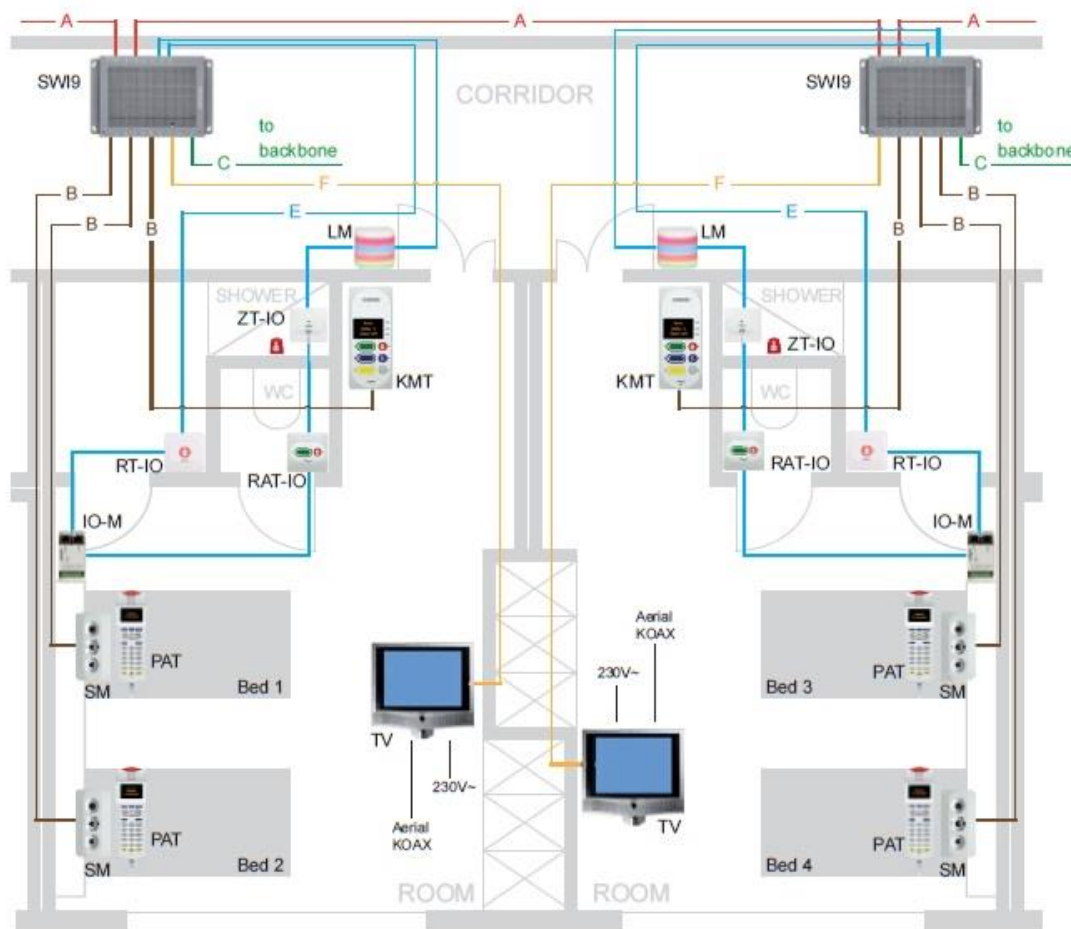
Na Figura 3.24 é apresentado um exemplo de dois quartos para pacientes com duas camas cada um, um WC interno (chuveiro e lavatório) por quarto, ambos os WC's podem ser alcançados diretamente do quarto do respectivo paciente. No exemplo de quarto mostrado, os terminais de comunicações KMT estão montados na parede divisória até a área do chuveiro. Tem também um botão de cancelamento de chamada RAT-IO separado para chamadas feitas a partir dos quartos de banho.

O cancelamento das chamadas dos quartos de banho também pode ser realizado a partir do terminal de comunicações KMT, se este for facilmente acessível antes de entrar nos sanitários, sendo assim não há necessidade do RAT-IO.

Como componente adicional temos a televisão instalada em cada quarto, esta televisão poderá ser controlada através dos terminais de paciente, instalados junto as camas, caso seja fornecido pelo fabricante das televisões os códigos de programação das mesmas.

No exemplo mostrado na Figura 3.24 todas as conexões são realizadas em UTP CAT5e, mas como já foi referido anteriormente a infraestrutura para o sistema de chamadas de emergência foi dimensionado com o cabo UTP CAT6.

A filosofia de dimensionamento representada na figura referida foi a utilizada na estruturação da solução apresentada em Anexo 3 – Sistema de Chamadas de Enfermeiras.



Cablagem Utilizada :	
A	Cabo elétrico 2 x 2,5 mm ²
B	CAT5e, 100 Mb
C	CAT5e, 100 Mb
E	CAT5e, 100 Mb
F	CAT5e, RSIG

Figura 3.24: Exemplo de ligações para dois quartos lado a lado com duas camas cada [100].

3.3.3.3. Painel de Controle

Será instalado no posto de segurança situado no piso 0, será constituído por um computador com o *software* do *Visocall-IP*, este permitirá gerir todo o sistema partir do posto de segurança, desta forma prevê-se uma monitorização contínua, e em caso de emergência

permite fornecer dados de uma forma célere com toda a informação detalhada da situação. Foi prevista uma tomada de rede usada para a conexão da rede com o computador, com mais uma tomada de rede de reserva para fins de manutenção, por exemplo. Deverá ser instalado juntamente com o computador um teclado, rato, bem como um sistema de som para conseguir controlar todas as funcionalidades do sistema (alarmes sonoros).

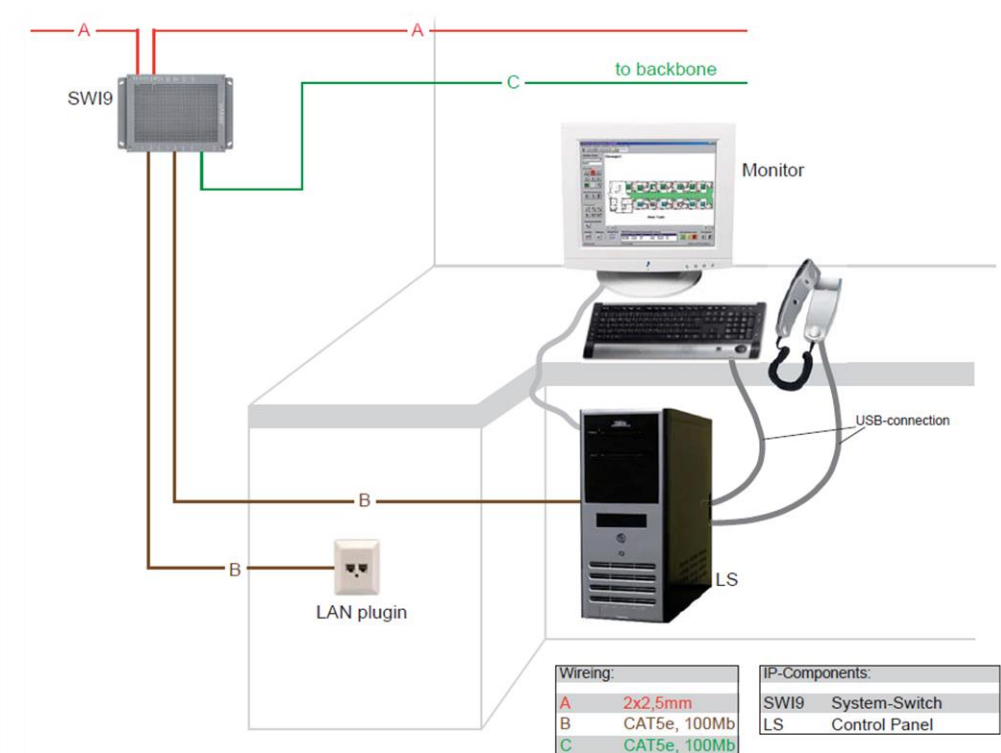


Figura 3.25: Exemplo de Paine de controlo do sistema [100].

Todos os componentes devem ser instalados conforme peças desenhadas em Anexo 3 – Sistema de Chamadas de Enfermeiras, para um correto funcionamento de todo o sistema.

Com esta solução pretende-se agilizar e tornar mais eficiente a resposta dada a qualquer situação de emergência que possa surgir na UCC. Sempre com o bem-estar, conforto e saúde dos utentes em mente e como primeiras prioridades.

3.4. Sistema de Detecção de Monóxido de Carbono

De acordo com as normas e regulamentos apresentados no Capítulo 2.5 é apresentada aqui uma solução para um sistema de detecção de monóxido de carbono no piso -1 que tem como atividade principal o estacionamento de veículos.

De acordo com o Artigo 8º do RJ-SCIE [21], são definidas 12 Utilizações-Tipo de edifícios e recintos itinerantes ou ao ar livre procurando cobrir a totalidade das construções realizadas ou a realizar no país, com as exceções previstas na lei.

3.4.1. Classificação dos Edifícios

O edifício do caso de estudo é constituído por mais do que um piso, relativamente ao parque de estacionamento do mesmo, este encontra-se dentro das utilizações tipo II – UT II (Estacionamentos)⁵, edifícios ou partes de edifícios destinados exclusivamente à recolha de veículos e seus reboques fora da via pública ou recintos delimitados ao ar livre, para o mesmo fim:

- Garagens para recolha de veículos;
- Parques de estacionamento cobertos automáticos, públicos ou privados;
- Parques de estacionamento cobertos, abertos ou fechados, e ao ar livre, públicos ou privados;
- Silos auto, abertos ou fechados, públicos ou privados.

⁵ Apesar do RJ-SCIE não o mencionar explicitamente só são considerados nas UT II os estacionamentos cobertos com área igual ou superior a 200 m² e os estacionamentos ao ar livre com área igual ou superior a 1000 m².

3.4.2. Categorias de Risco

Todas as utilizações-tipo são classificadas em quatro categorias de risco (1,2,3,4), sendo a 1ª de risco menos elevado e a 4ª de risco mais elevado.

Esta classificação tem como base diversos fatores (altura do edifício, nº de pisos, área bruta), dependendo da utilização-tipo, e permite definir que tipo projeto de segurança contra incêndios deverá ser implementado, podendo exigir mais infraestruturas técnicas que não estejam previstas na parte elétrica (RTIEBT e demais regulamentos).

O parque de estacionamento tendo uma altura útil menor que 9 metros, um nº máximo de pisos abaixo do plano de referência de 1, e menos de 3200m² de área bruta encontra-se enquadrado na categoria de risco 1. Ao qual é dispensado a apresentação de projeto de segurança contra incêndios em edifícios, sendo apenas necessário apresentar a ficha de segurança (Ver Anexo 4 – Sistema de Detecção Monóxido de Carbono).

3.4.3. Classificação dos Locais de Risco

A Todos os locais dos edifícios e recintos, com exceção dos espaços interiores de cada fogo, e das vias horizontais e verticais de evacuação, são classificados de acordo com a Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Locais de Risco Segundo o RJ-SCIE.

Local de Risco A	<ul style="list-style-type: none">- Efetivo máximo de 100 pessoas;- Efetivo máximo de público de 50 pessoas;- Ocupantes de mobilidade ou capacidade de perceção reduzidas < 10%;- Atividades, produtos, materiais e equipamentos, de risco de incêndio reduzido;- Se um conjunto de locais de risco A, inseridos num mesmo compartimento corta-fogo, ultrapassar o efetivo, esse conjunto passa a local de risco B.
Local de Risco B	<ul style="list-style-type: none">- Efetivo superior a 100 pessoas;- Efetivo de público superior a 50 pessoas;- Ocupantes de mobilidade ou capacidade de perceção reduzidas < 10%;

	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades, produtos, materiais e equipamentos de risco de incêndio reduzido.
Local de Risco C	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades desenvolvidas, características dos produtos, materiais ou equipamentos com risco agravado de incêndio (carga de incêndio); - Oficinas de manutenção e reparação: <ul style="list-style-type: none"> o Destinadas a carpintaria. - Sejam utilizadas chamas nuas, aparelhos envolvendo faíscas ou elementos incandescentes, associados a presença de materiais inflamáveis; - Farmácias, laboratórios, oficinas, onde existam líquidos inflamáveis em quantidade superior a 10 litros; - Cozinhas com aparelhos de potencia superior a 20kW; - Locais de confeção de alimentos com combustíveis sólidos; - Lavandarias e rouparias de área superior a 50 metros quadrados, com aparelhos de potencia superior a 20kW; - Instalações de frio com aparelhos de potencia superior a 70kW; - Arquivos, depósitos, armazéns e arrecadações de produtos ou material diverso com volume superior a 100 metros cúbicos; - Reprografias com área superior a 50 metros quadrados; - Locais de recolha de contentores de lixo, com volume superior a 10 metros cúbicos; - Serviços técnicos com aparelhos de potencia superior a 70kW; - Locais de pintura e aplicação de vernizes; - Centrais de incineração; - Estacionamento entre 50 e 200 metros quadrados excetuam os individuais nos edifícios habitacionais.
Local de Risco D	<ul style="list-style-type: none"> - Permanência de pessoas acamadas, de crianças de idade inferior a 6 anos, ou pessoas limitadas na sua capacidade de perceção. - Quartos nas utilizações-tipo V; - Enfermarias; - Salas de estar, refeições ou outras, destinadas a pessoas idosas ou doentes nas utilizações tipo V;

	<ul style="list-style-type: none"> - Salas de dormida, refeições ou outras, destinadas a crianças de idade inferior a 6 anos, nas utilizações tipo IV; - Locais de ensino especial de deficientes.
Local de Risco E	Local destinado a dormida, em que as pessoas não apresentem as limitações referidas no local de risco D.
Local de Risco F	<ul style="list-style-type: none"> - Centros nevrálgicos de comunicação, comando e controlo; - Centros de controlo de tráfego aéreo, rodoviário, marítimo, ferroviário; - Centros de gestão, coordenação e despacho de emergência; - Centros de controlo de distribuição de água, gás e energia elétrica; - Centrais de comunicação das redes públicas; - Centros de processamento e armazenamento de dados informáticos de serviços públicos com interesse social relevante; - Postos de segurança.

Consoante a Tabela 3.2 e as características do parque de estacionamento, este classifica-se como local de risco C. Devido atividades desenvolvidas, características dos produtos, materiais ou equipamentos com risco agravado de incêndio (carga de incêndio), por exemplo uma possível fonte que aumenta a carga de incêndio é o somatório dos combustíveis presente nos depósitos dos vários veículos.

3.4.4. Exigências Regulamentares

O RJ-SCIE, no seu artigo 184.º, estabelece a instalação de sistemas automáticos de deteção de gás combustível (SADG), nos seguintes locais:

- Todos os locais de risco C, onde funcionem aparelhos de queima desse tipo de gás ou sejam locais de armazenamento referidos no quadro XXXV do RJ-SCIE, apresentado na Tabela 3.3.

Tabela 3.3: Classificação dos espaços em função da quantidade de líquidos ou gases combustíveis que contenham.

Classificação	Líquidos combustíveis:			Gases combustíveis: Capacidade total dos recipientes «C»
	Volume «V»			
	Ponto de inflamação «P _i »			
	P _i < 21°C	21°C ≤ P _i < 55°C	P _i ≥ 55°C	
Utilização	V ≤ 20 l	V ≤ 100 l	V ≤ 500 l	C ≤ 106 dm ³
Armazenamento	V > 20 l	V > 100 l	V > 500 l	C > 106 dm ³

- b) Todos os ductos, instalados em edifícios ou estabelecimentos da 2.^a categoria de risco ou superior, que contenham canalizações de gás combustível;
- c) Todos os locais cobertos, em edifícios ou recintos, onde se preveja o estacionamento de veículos que utilizem gases combustíveis;
- d) Todos os locais ao ar livre, quando os gases a que se refere a alínea anterior forem mais densos do que o ar e existam barreiras físicas que impeçam a sua adequada ventilação natural.

O Capítulo VIII (controlo de poluição do ar) do Título VI do RJ-SCIE define que o teor de Monóxido de Carbono (CO) no ar não deve exceder 50 partes por milhão⁶ (ppm) em valores médios durante 8 horas nem 200 ppm em valores instantâneos.

Estes sistemas de controlo da poluição do ar devem ser instalados:

⁶ 1 ppm = 0,0001 %Vol

- Nas UT II (Estacionamentos) nos espaços cobertos e fechados;
- Nas UT VIII (Comerciais e Gares de Transporte) nos espaços cobertos e fechados destinados ao estacionamento ou ao embarque/desembarque de passageiros de veículos rodoviários pesados ou em gares ferroviárias subterrâneas, utilizando-se locomotivas diesel.

A ventilação passiva deverá cumprir os seguintes pressupostos:

- 1) Existência de aberturas sobre duas fachadas opostas, que garantam aberturas de admissão de ar (ventilação baixa) e de saída de fumo (ventilação alta), cujas bocas em ambos os casos possuam uma área mínima de $0,06 \text{ m}^2$ por lugar de estacionamento, em condições que garantam um adequado varrimento;
- 2) Nos casos em que seja exigida camara corta-fogo, esta se situe no piso abaixo do nível de referência e exista um único piso enterrado, a camara pode ser considerada naturalmente ventilada e desenfumada se existirem condutas de entrada e de saída de ar com dimensões iguais ou superiores a $0,1 \text{ m}^2$.

3.4.5. Sistema de Detecção de Gás (Monóxido de Carbono)

O Artigo 185.º RT-SCIE [20], diz que um Sistema Automático Detecção de Gás (SADG) deve ser constituído pelos seguintes equipamentos devidamente homologados:

- Unidade de controlo e sinalização (ou central de deteção de gás – CDG);
- Detetores automáticos;
- Sinalizadores óticos-e acústicos, a colocar no exterior e no interior dos locais acima referidos e que devem ter a inscrição “ATMOSFERA PERIGOSA” e o tipo de gás. No caso do CO estes painéis, a colocar por cima das portas de acesso devem dizer “ATMOSFERA SATURADA – CO”;
- Transmissores de dados;
- Cabos, canalizações e acessórios.

Conforme as características do edifício analisadas será previsto um sistema de detecção de Monóxido de Carbono no estacionamento, que será constituído por uma central de alarme e comando, detetores de Monóxido de Carbono e Sinalizadores Óticos/Acústicos de “ATMOSFERA PERIGOSA” agrupados por circuitos.

Salienta-se que, na implantação dos detetores pontuais, se deverá atender a que:

- A garagem deve ser servida por detetores de Monóxido de Carbono distribuídos de modo uniforme em toda a extensão e cobrindo uma área não superior a 200m²;
- O teor de monóxido de carbono (CO) existente no ar não deve exceder 50 ppm em valores médios durante oito horas, nem 200 ppm em valores instantâneos. Sempre que na garagem o teor de CO exceder os 200 ppm, quando ativado o sistema de detecção de CO deverá acionar através da central existente um sinal de alarme sonoro e luminoso (o sistema luminoso deverá indicar “Atmosfera Saturada-CO”) que assinale a ocorrência, e os sinalizadores (sonoros e acústicos) serão instalados juntos às entradas do espaço da garagem, ou por cima das portas de acesso;
- O sistema de detecção de Monóxido dispõe de uma fonte de energia com autonomia suficiente para garantir o perfeito funcionamento do sistema em estado de vigília, durante um período não inferior a 12 horas;
- Caso a atmosfera apresente um alto valor de CO, isto é, superior a 200 ppm o alarme deverá ter uma duração mínima de pelo menos 5 minutos e, no caso de falha de energia a resposta em alarme terá necessariamente que ser a mesma;
- A detecção do gás combustível deve provocar o corte automático do mesmo, para além de haver recurso a um sistema de corte manual à saída das instalações, em zona de fácil acesso e sinalizada. Eventualmente poderá desencadear um sistema de extinção;
- A detecção do CO deve desencadear um sistema ativo de ventilação com caudais de:
 - 300 m³/h/veículo para o 1º nível (50 ppm) e 600 m³/h/veículo para o 2º nível (100 ppm) para os estacionamento de veículos ligeiros.

3.4.5.1. Central de Monóxido de Carbono

A central de deteção de monóxido de carbono selecionada para esta solução é a “*Simplicity CO*”, Figura 3.26, é um sistema analógico endereçável 1-8 zonas, que utiliza o protocolo padrão “Zeta” endereçável. Os dispositivos podem ser interligados através de um único *loop*, ou separados radialmente com circuitos conectados. Neste caso procedeu-se a utilização de um *loop* para os detetores de CO e um *loop* independente para a ligação aos sinalizadores.



Figura 3.26: Central Simplicity CO da Zeta [101].

O sistema utiliza limites globais que se aplicam a todas as zonas. Há limites para a primeira ventilação, segunda ventilação e alarme. Estes três limiares podem ser ajustados individualmente. Qualquer zona pode ser desativada por meio dos menus, se necessário.

O sistema pode funcionar tanto com relés de ventilação individuais para sistemas com várias ventoinhas, ou com um único conjunto de relés de ventilação, configurados para ação comum.

O sistema a implementar será constituído por uma zona de atuação, comando de extração e alarme, indicadores de LED's das situações de extração, alarme, alimentação da rede, alimentação de socorro, silenciamento de bésouro e manutenção. A qualquer momento poderá aceder-se ao a leitura dos valores instantâneos do nível de Monóxido de Carbono apresentado no *display* em BCD.

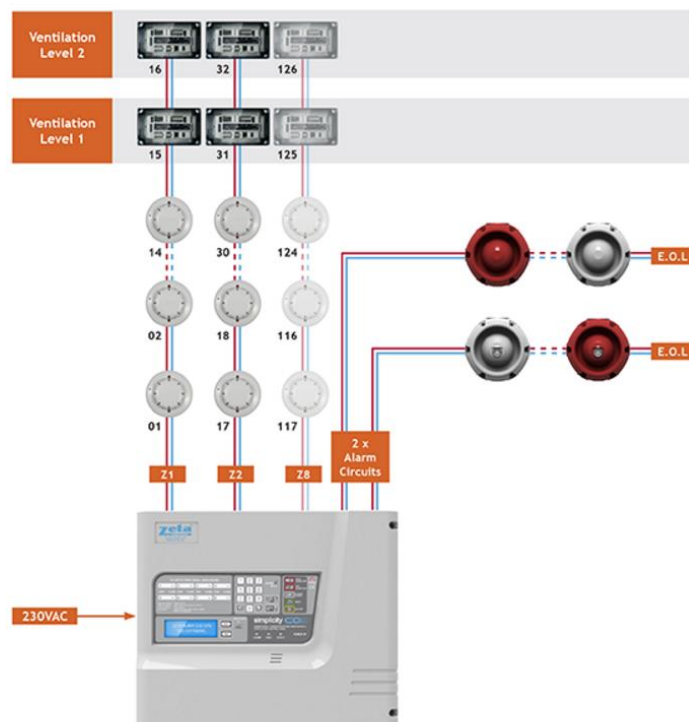


Figura 3.27: Exemplo de esquema de ligações entre a central e os equipamentos do sistema [101].

Esta central tem quatro modos de operação para a ventilação, conforme a Tabela 3.4, estes são seleccionados consoante as necessidades do local.

Tabela 3.4: Modos de operação para a ventilação [101].

Modo de ventilação automática	Este é o modo normal de operação da central. A ventilação é controlada pelas leituras do detetor de CO.
Modo manual primeiro nível de ventilação	A ventilação manual é seleccionada pressionando o botão [iniciar ALARME/VENTILAÇÃO]. A central ativará o relé do primeiro nível de ventilação para todas as zonas. Quando um início manual é realizado, o relé vai ficar energizado durante o tempo de fecho de ventilação programado.

Modo manual segundo nível de ventilação	A segunda velocidade ventilação manual é selecionado pressionando o botão [Iniciar ALARME/VENTILAÇÃO] uma segunda vez. A central irá ativar o relé do segundo nível de ventilação para todas as zonas.
Modo de desativação	Modo de desativação: pressionando o botão desativação geral surge um menu para desativar qualquer zona. Enquanto uma zona está desativada, a zona será desligada, e não vai reagir a quaisquer sinais dos detetores. O LCD irá mostrar a zona como desativada.

Na *SIMPLICITY CO*, todos os dispositivos da zona podem ser vistos a partir do “Menu Principal”, ou visualizados e editados a partir do “Menu Engenheiro”.

No painel *SIMPLICITY CO*, as falhas são divididas em 2 tipos, "Falhas", representadas na Tabela 3.5, e "Falhas de Dispositivo", Tabela 3.6. Falhas de Dispositivo são quaisquer falhas associadas a um dispositivo em particular no sistema. Falhas são tudo o resto, i.e., fonte de alimentação, etc. No caso de múltiplas falhas, as Falhas são agrupados em primeiro lugar, seguido Falhas de Dispositivo.

Tabela 3.5: Falhas Gerais e seus significados [101].

Falha:	Significado:
Falha de Cabo (LOOP)	Isto significa que a central detetou uma falha (quer circuito aberto ou curto-circuito) no circuito de cabo. Verifique o cabo de forma sistemática para localizar o problema.
Falha de Alimentação	A alimentação principal ou a bateria de backup está em falha. Verificar se a alimentação está presente e se os fusíveis relevantes estão intactos.
Falhas de Terra	Esta falha indica que um curto-circuito ocorreu entre parte da fiação do sistema e da terra. Isto normalmente significa que existe um curto-circuito entre um dos cabos no <i>loop</i> de deteção e a blindagem do cabo.

Falhas de Alimentação	As falhas de a alimentação serão indicadas se a tensão de alimentação da rede cai muito baixo ou se houver um problema com a bateria de back-up.
Falhas de Sistema (SYS FLT)	Uma falha de sistema é uma condição anormal do microprocessador ocorrida devido a vários fenômenos inesperados. Isso resultará em tentativas de correção por parte da central. Se ocorrer esta falha, o LED Falha de Sistema, o LED Falha Geral, o relé Falha Geral e o <i>buzzer</i> interno estarão constantemente ativos até que a central seja reiniciada. Isso deve fazer com que a condição de falha do sistema seja limpa. Se não, consulte o seu fornecedor.
Falha Comum	Este é um indicador geral que ilumina sempre que uma falha está presente. Não se refere a uma falha específica.

Se algum dispositivo estiver em falha, aparecerá uma descrição da falha no “Estado”. As mensagens de falha poderão ser as que se encontram representadas na Tabela 3.6.

Tabela 3.6: Falhas em equipamentos e respetivos significados [101].

Falha:	Significado:
Alterado	O dispositivo foi alterado com um tipo diferente desde a última configuração. A mensagem irá piscar entre “alterado” e o novo tipo de dispositivo encontrado (por exemplo. Ion).
Em falta	O dispositivo não está a comunicar (i.e. removido, danificado ou endereço alterado).
DetRmvd	O detetor foi removido.
Apenas lado A	Existe uma quebra no cabo, e o dispositivo é apenas visto do Lado A – Apenas no modo <i>Loop</i> .

Apenas lado B	Existe uma quebra no cabo, e o dispositivo é apenas visto do Lado B – Apenas no modo <i>Loop</i> .
2-ADDR	Dois dispositivos têm a mesma configuração de ID.
Sem mensagem	Este dispositivo está a sinalizar uma falha interna, retornando um valor inferior a 8.

Quando um detetor relata um aumento nos níveis de monóxido de carbono acima dos níveis de limiar, a central irá reportar a zona, bem como os níveis nessa zona.

Vários eventos podem ser exibidos e estes podem ser visualizados através botões “ANTERIOR” e “SEGUINTE”.

No caso de vários alarmes e várias falhas no sistema, em simultâneo, o ecrã LCD irá dar prioridade aos eventos de alarme. O ecrã mostrará o primeiro alarme, e os botões “ANTERIOR” e “SEGUINTE” irão percorrer apenas eventos de alarme. Os LED’s mostrarão informações gerais de falha.

Principais Características da central de deteção de CO *SIMPLICITY CO*:

- Voltagem da alimentação principal: 230V AC, 50/60 Hz;
- Voltagem da bateria: 24V DC (2 X 12V bateria SLA);
- Saídas da sirene de alarme: Sirenes alimentadas pelo *loop*, 2 x Circuitos de sirene convencionais 28V nominal, 150mA (20-30V DC);
- Número máximo de zonas: 8 zonas;
- Capacidade máxima da zona: 15 dispositivos por zona;
- Saída auxiliar de falha: 1 x Relé de falha SELV@1A (normalmente energizado);
- Saída auxiliar de alarme/ventoinha: 1 x Relé de fogo SELV@1A.

3.4.5.2. Detetores de CO

O CO800G, Figura 3.28, é um detetor de monóxido de carbono endereçável analógico, projetado especificamente para uso com o painel de monitoração e ventilação de monóxido de carbono com controlo *SIMPLICITY CO*. O detetor usa um sensor eletroquímico, que funciona através de elétrodo sensível a gás CO, constituído por uma membrana permeável e por um eletrólito especial. O detetor possui um outro elétrodo de referência, pelo que as variações na concentração do gás nas mediações do detetor provocam uma resposta linear, traduzido numa rotina de alarme aceite pela central de deteção de Monóxido de Carbono, com intervalo de deteção de 0 a 600 ppm de monóxido de carbono. A monitorização dos mesmos é contínua e tem dois níveis de alarme programáveis dentro da banda de 0 a 100% do LII (limite inferior de inflamabilidade). Geralmente usa-se até 20% do LII para o 1º alarme (pré-alarme ou aviso) e até 40% do LII para o 2º alarme (alarme). O endereço dos detetores é configurado através de uma entrada presente na parte traseira do detetor.



Figura 3.28: Exemplo de Detetor de Monóxido de Carbono [101].

Para o gás CO a regulação é entre 0 e 300 ppm.

Neste sistema, os detetores devem ser instalados a uma altura de 1,5 m do pavimento, conforme Figura 2.1 e distribuídos uniformemente de modo a cobrir áreas inferiores a 400 m² por cada detetor.

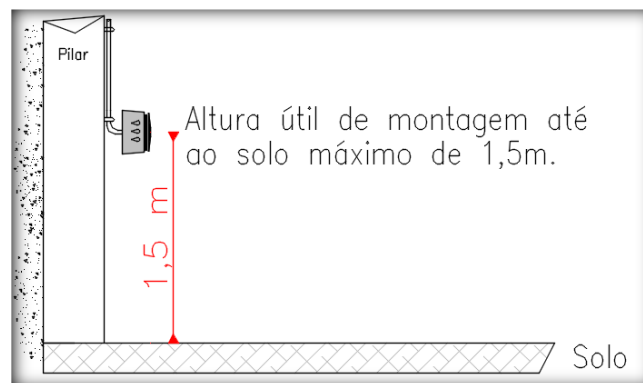


Figura 3.29: Pormenor de Instalação de Detetor de Monóxido de Carbono.

3.4.5.3. Sinalizadores Óticos/Acústicos

A Os sinalizadores óticos – acústicos são utilizados para transmitir um aviso de alarme correspondente à existência de concentrações de CO, no espaço a proteger, a partir de 200ppm. Estes equipamentos devem ser instalados junto às entradas do espaço a proteger, por cima das portas de acesso, e devem indicar a informação “Atmosfera Perigosa – CO”, Figura 3.30.



Figura 3.30: Exemplo de sinalizadores Óticos/Acústicos [101].

O painel de sinalização ótico e acústico será o 5555 CSA da Siemens, e é caracterizado por ser auto-extinguível, possuir uma estrutura em termoplástico, um grau de proteção *IP 65*, campainha de alta potência de som. Funcionam a 12/24V ou 230V, podendo ser ligados diretamente aos circuitos de alarme da central CCO.

3.4.5.4. Tipos de cabos

Os circuitos elétricos ou de sinal das instalações de segurança, incluindo condutores, cabos, canalizações e acessórios, deverão ser constituídos, ou protegidos, por elementos que assegurem em caso de incêndio, a sua integridade durante o tempo necessário ao funcionamento das respetivas instalações, respeitando os escalões de tempo apresentados na Tabela 3.7.

Tabela 3.7: Escalão de tempo segundo categoria de risco da UT [101].

	Maior categoria de risco da UT por onde passa a instalação	Escalão de tempo “minutos”
Retenção de portas resistentes ao fogo, obturação de outros vãos e condutas, bloqueadores de escadas mecânicas, sistemas de alarme e deteção de incêndio e de gases combustíveis, ou dispositivos independentes com a mesma finalidade.	1ª ou 2ª	15
	3ª ou 4ª	30
Iluminação de emergência e sinalização de segurança e comandos e meios auxiliares de extinção automática.	1ª ou 2ª	30
	3ª ou 4ª	60
Controlo de fumos, pressurização de água para combate ao incêndio, ascensores prioritários de bombeiros, ventilação de locais afetos a serviços elétricos, sistemas e meios de comunicação necessários à segurança contra incêndios, pressurização de estruturas insufláveis e sistemas de bombagem para drenagem de águas residuais.	1ª ou 2ª	60
	3ª ou 4ª	90
Locais de Risco F	1ª a 4ª	90

Devem ser respeitadas as recomendações existentes em regulamentos nacionais relativamente a tipos de cabo e sua instalação. Deve também ser evitada, sempre que possível, a utilização de uniões para além das que estão contidas em caixas de equipamento. Quando tal situação for inevitável, as uniões devem ser encerradas em caixa de junção adequada, acessível e devidamente identificada de modo a evitar confusão com outros serviços.

Os métodos de junção e terminação devem ser escolhidos de forma a minimizar qualquer redução na fiabilidade da comunicação.

Devem então ser usados cabos resistentes ao fogo ou dotá-los de uma proteção contra incêndio. Para cabos que ligam a central de deteção de gás a outros elementos (sensores, transmissores, dispositivos de alarme, etc.), estes devem:

- Percorrer uma área que é coberta por elementos de deteção de incêndio, de tal modo que uma ocorrência de incêndio leve ao sistema de deteção de incêndio (SADI) à condição de alarme;

ou

- Ser capaz de resistir aos efeitos de um incêndio por pelo menos 15 ou 30 minutos, consoante a categoria de risco da UT (3.4.3), ou ser dotado de proteção adequada capaz de resistir aos mesmos efeitos durante o mesmo período.

O cabo utilizado nesta solução será o Cabo J-Y (St) Y⁷, estes cabos são habitualmente usados em instalações fixas de sinais e dados em circuitos telefónicos, controlo de acessos, alarmes, etc. A versão com bainha exterior vermelha serve para identificar visualmente os circuitos de alarme de incêndio. Deve ser auto extingüível e não propagador de chama segundo IEC 60332 [102].

⁷ A blindagem eletrostática (St) protege a transmissão de interferências externas.

3.4.5.5. Caminhos de Cabos

Os cabos de transporte de energia ou sinalização de um sistema de detecção de gás devem ser colocados de forma a evitar efeitos adversos no sistema. Os fatores a considerar devem incluir:

- Interferências eletromagnéticas a níveis que possam impedir uma correta operação;
- Danos possíveis causados pelo fogo;
- Possíveis danos mecânicos, incluindo aqueles que possam causar curto-circuitos entre o sistema e entre outros cabos;
- Danos devido ao trabalho de manutenção em outros sistemas.

Onde necessário, os cabos para detecção de gás devem ser separados de outros cabos através de divisórias isolantes ou ligadas à terra, ou separados por uma distância adequada.

Todos os cabos e outras partes metálicas do sistema devem estar bem separados de quaisquer elementos metálicos do sistema de proteção contradescargas elétricas atmosféricas. As precauções a tomar sobre proteção contradescargas elétricas atmosféricas devem estar de acordo com a regulamentação nacional.

Os caminhos de cabos devem ser instalados a uma cota superior ou inferior do compartimento onde exista risco de fuga de gás, conforme os gases sejam, respetivamente, menos ou mais densos que o ar. Caso tal não seja possível, o sistema automático de detecção de gás deve ser estendido aos ductos, caleiras e caixas de visita que contém a cablagem.

Para garantir o bom funcionamento de toda o sistema este deverá ser instalado segundo o representado em peças desenhadas, cumprindo sempre todos os requisitos supramencionados.

3.5. Sistema de Detecção de Inundação

O conceito de inundação é intuitivo e está associado à ação de cobrir de água uma determinada superfície, de alagar, de espalhar água sobre uma área. No entanto, em termos

técnicos, é indispensável caracterizar além da ação de inundar a origem da quantidade de água que provoca esta inundação. Se a origem da inundação for uma rutura de uma conduta de alimentação estar-se-á perante de uma inundação facilmente caracterizável e dominável. Se a origem da inundação for somente a quantidade de água que se precipita diretamente, na área inundada, durante um fenómeno de pluviosidade atmosférica, está-se diante de um fenómeno de deficiente drenagem local [37].

A avaliação económica dos danos causados pelas inundações deve ser um dos principais elementos a ter em conta nas decisões sobre a gestão deste risco. As inundações provocam danos com uma grande diversidade, tanto nos aspetos físicos, como nos aspetos económicos. Em particular podem ser referidos os danos sobre as pessoas, os danos materiais do edifício (mobiliário, veículos, equipamentos), os custos de socorro e das intervenções de emergência.

Para combater este risco é sugerida a implementação de um sistema de deteção de inundação para a UCC. A ativação do sistema será desencadeada por detetores de inundação, que serão instalados onde exista a possibilidade de risco de inundação (WC's, cozinhas, etc.).

Com deteção de inundação por água fria ou quente, o sistema automaticamente efetuará o corte do fornecimento de água no local protegido (por meio de 1 ou 2 electroválvulas, conforme o necessário) e indicará o estado, aberto ou fechado, tanto na electroválvula como na unidade de controlo. O sistema será implementado através de um recetor sem fios que irá ser acoplado a central de intrusão existente, desta forma, os detetores de inundação quando ativados enviaram um sinal para o recetor que por sua vez irá comunicar com a central de intrusão e desencadeará um alarme de aviso de risco de inundação.

3.5.1. Recetor MCR-308

O recetor MCR-308, Figura 2.1, foi desenhado para converter e aproveitar os benefícios económicos e técnicos dos transmissores e detetores sem fios da *Visonic*, que utilizam o protocolo *PowerCode* e *CodeSecure*, tais como, transmissores de emergência, detetores de movimento, portas e janelas, quebra de vidros, inundação, fumo, gás, detetores que protegem obras de arte e outros transmissores em geral, que se destinam a sistemas de intrusão com fios.

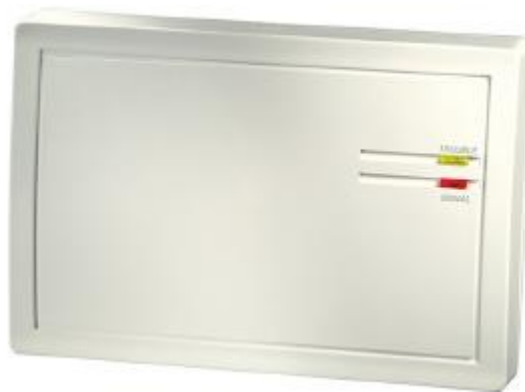


Figura 3.31: Recetor MCR-308 [103].

Possui 4 saídas, onde cada uma pode monitorizar até 4 detetores ou transmissores (total de 16 detetores monitorizáveis).

Adicionalmente pode ser utilizado também o adaptador RL-8 que transforma as saídas de coletor aberto em saídas de contactos de relé normalmente aberto (NO).

O recetor MCR-308 está concebido para sistemas de intrusão sem fios, aplicações de emergência, armar/desarmar, bem como para controlo remoto de aplicações elétricas. Extremamente fácil de instalar, programar e registar dispositivos sem fios, proporciona aos profissionais as informações complementares de bateria, sabotagem (*tamper*), inatividade e interferências radioelétricas. Este dispositivo foi desenhado para funcionar com qualquer central de alarme cabeada como mostra a Figura 3.32.

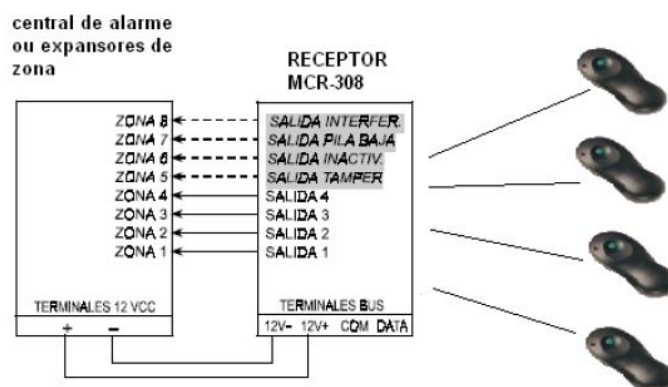


Figura 3.32: Interligação entre a central de intrusão existente e o recetor MCR-308 [103].

O recetor pode trabalhar em três modos distintos:

- **Normal:** o recetor encontra-se em estado de receção;
- **Aprender:** aprendendo os códigos dos controles e dos expansores na sua memória;
- **Teste:** permite ao instalador conferir a programação do recetor.

Como já foi referido, além das quatro saídas que o recetor possui é possível à adição de mais zonas a um mesmo recetor através de um cabo *4 wire extension* (bus RS485) de ligação do sistema como mostra a Figura 3.33.

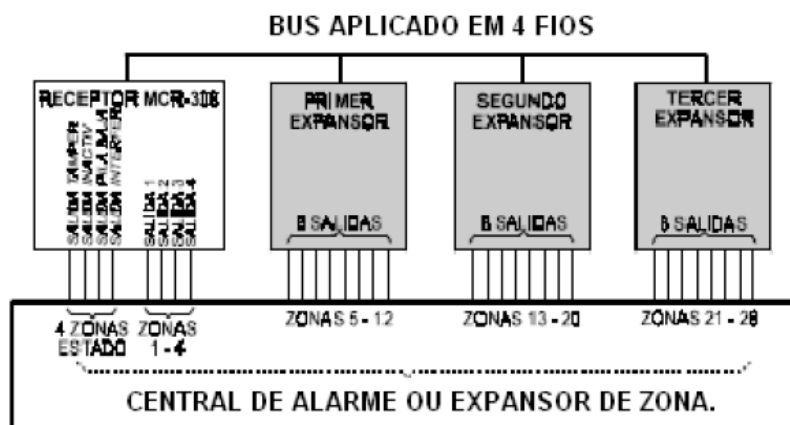


Figura 3.33: Ligação entre recetor MCR-308 e módulos expansores MCX-8 [103].

3.5.1.1. Saídas Disponíveis no Recetor

Além das quatro saídas disponíveis no recetor existem também mais quatro saídas independentes, cada uma tem uma função específica, conforme é apresentado na Tabela 3.8.

Tabela 3.8: Saídas disponíveis no recetor MCR-308 [103].

<i>Tamper</i>	Esta saída ativar-se-á se houver a abertura da tampa de qualquer controlo, expansor ou mesmo do próprio recetor MCR-308.
----------------------	--

Inatividade	Esta saída ativará se algum transmissor supervisionado não emitir sinal por mais de 4 horas.
Bateria Fraca	Esta saída ativará se algum controlo enviar um sinal de bateria fraca e também ficará acionando periodicamente até a substituição da bateria em questão.
Interferência	esta saída será ativa se o recetor detetar qualquer interferência durante um intervalo de 30 segundos, voltando ao normal quando a interferência acabar.

3.5.1.2. Ligação com a Central de Alarme Existente

Todas as resistências deverão ficar dentro do recetor ou expensor de zona (os valores das resistências dependem do modelo de painel utilizado), todas as ligações devem ser realizadas consoante a Figura 3.34. Depois de conectada a central de intrusão existente, o sistema quando detetar uma situação de inundação irá dar sinal a central existente e acionará um alarme bem como o fecho da eletroválvula de água.

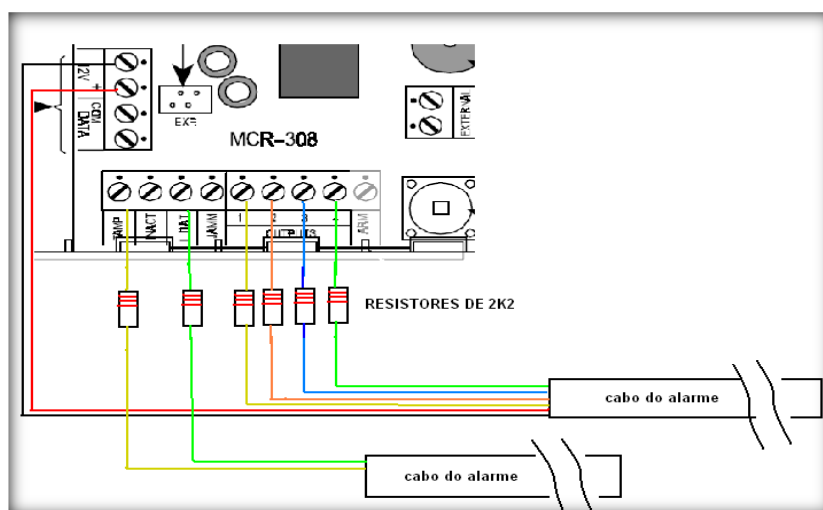


Figura 3.34: Ligação com a central de alarme existente [103].

3.5.1.3. Especificações Técnicas

Módulo recetor: Recetor UHF Super-heteródino.

- **Frequência de trabalho:** 433,92, 315 ou qualquer outra frequência dependendo da legislação local;
- **Códigos Identificados:** Mais de 16.000.000 de possibilidades com combinação de 24 *bits*;
- **Capacidade de memória:** 112 códigos de identificação diferentes;
- **Bus expensor:** 4-fios (12V+, [-], dados e neutro);
- Consumo (12 VDC): 45 mA.

3.5.2. Detetor de Inundação – MCT 550

O transmissor MCT-550, Figura 3.35, é um detetor de inundação *wireless* totalmente supervisionado compatível com *PowerMax* e outros sistemas de segurança sem fio *Visonic PowerCode*. Concebido para detetar a presença de água em diversas instalações residenciais e comerciais, proporcionando alertas de inundação.



Figura 3.35: Exemplo de um detetor MCT-550 [103].

No modo padrão, o MCT-550 transmite cada mensagem de alerta de inundação de uma única vez. No entanto, os utilizadores podem programar o detetor para repetir o alerta de três em três minutos até o dispositivo ser reinicializado. Utiliza tecnologia de transmissão segura *PowerCode*.

Algoritmo anticolisão inteligente impede bloqueio de sinal de transmissões simultâneas de vários dispositivos.

O MCT-550 transmite relatórios de supervisão, incluindo a condição da bateria, para o painel de controlo sem fios ou para o recetor *PowerCode* em intervalos regulares, assegurando a permanente integridade e funcionalidade do sistema.

3.5.2.1. Principais Características:

- **Frequência (MHz):** 315, 433, 868.95 ou outras frequências de acordo com as normas locais;
- **Codificação:** 24-bit, mais de 16,000,000 de combinações possíveis;
- **Repetição da Mensagem:** uma transmissão (por defeito) ou uma a cada 3 minutos (seleccionável por interruptor);
- **Supervisão:** Sinalização em intervalos de 15 minutos ou de acordo com as normas locais;
- **Sabotagem (*tamper*):** Envio de evento a cada 3 minutos (até que seja repostos).

3.5.2.2. Dados Elétricos

- **Alimentação:** Pilha de Lítio 3V, tipo Panasonic CR-2 ou equivalente;
- **Duração da Pilha com LED aceso:** 3 anos (com uso normal);
- **Supervisão da Pilha:** Informação automática do estado da pilha incluída em qualquer transmissão;
- **Envio de ALARME:** A cada 20 segundos para os primeiros 3 minutos. Cada 3 minutos para os 27 minutos seguintes.

3.5.3. Planeamento

O recetor MCR-308 deverá ser instalado ao lado da central de intrusão que se encontra no posto de segurança do piso 0 do edifício, e a partir dessa localização realizará o controlo de

todos os detetores. Devido a dimensão da instalação existe a necessidade de utilizar-se módulos expansores, para assim aumentar o número de detetores controláveis, para isso pode aumentar-se facilmente o número de zonas com o módulo opcional Expansor MCX-8. Cada um destes módulos possui 8 zonas de deteção e o recetor MCR-308 pode controlar até 3 expansores como este, o que perfaz 28 zonas no total (4 MCR-308 + 3x8 MCX-8) acionadas por 112 (máximo) dispositivos sem fios (28 zonas x 4 dispositivos). Deverão ser instalados dois módulos expansores devido ao elevado numero de detetores, estes módulos deverão ser instalados conforme as peças desenhadas em Anexo 5 – Sistema de Deteção Inundação, um modulo expensor deverá ser instalado no posto de segurança do piso 1, e o outro modulo deverá ser colocado no posto de segurança do piso 2. Os módulos expansores serão ligados ao recetor MCR-308 através de um cabo *4-wire expansion bus*⁸. A comunicação entre os módulos expansores e os detetores de inundação será realizada através de ondas de radiofrequência – RF⁹, dispensando desta forma qualquer cablagem para a sua interligação, o que é vantajoso para a instalação pois não há necessidade de interromper o serviço para passar cablagem, bem como redução de custos de instalação. Na parte do espectro de radiofrequência encontram-se incluídas [104]:

- As micro-ondas usadas quer em telecomunicações quer para cozinhar;
- As ondas de ultra-alta frequência (UHF) e as de alta frequência (VHF) usadas na televisão e nas comunicações de rádio FM (modulação de frequência);
- As ondas curtas, médias e longas usadas nas comunicações de rádio AM (modulação de amplitude).

Os detetores de inundação deverão ser instalados conforme as peças desenhadas em Anexo 5 – Sistema de Deteção Inundação, no piso 0 serão instalados detetores de inundação nos

⁸*bus RS845* - este é um cabo que normalmente conecta vários dispositivos periféricos ao CPU, esses dispositivos ligam-se ao barramento do sistema através de uma "ponte" implementada no *chipset* dos processadores.

⁹ As ondas rádio, também designadas por ondas de radiofrequência, consistem em ondas eletromagnéticas com um grande comprimento de onda compreendido entre cerca de 10^{-3} e 10^4 m e baixa frequência desde cerca de 10^5 a 10^{11} Hz.

Wc's, lavandaria e copa, nos pisos 1 e 2 deverá ser instalado um detetor de inundação por quarto, no piso -1, deverão ser instalados detetores juntos das antecâmaras e salas técnicas.

3.6. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Como já foi mencionado no ponto 2.7, o sistema de proteção contradescarga atmosférica através do dispositivo ionizante deve ser construído segundo a norma portuguesa NP 4426 – “Proteção de estruturas e de zonas abertas mediante para-raios com dispositivo ionizante não radioativo” [42], e demais regulamentações aplicáveis para a implementação de um sistema de proteção contra os efeitos das descargas atmosféricas diretas.

3.6.1. Generalidades

O edifício localiza-se em Vila do Conde, com um índice ceráunico de 18 (segundo dados disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera até 2009 [105]), Figura 3.36, este índice indica o número de dias de trovoada numa determinada região por ano.

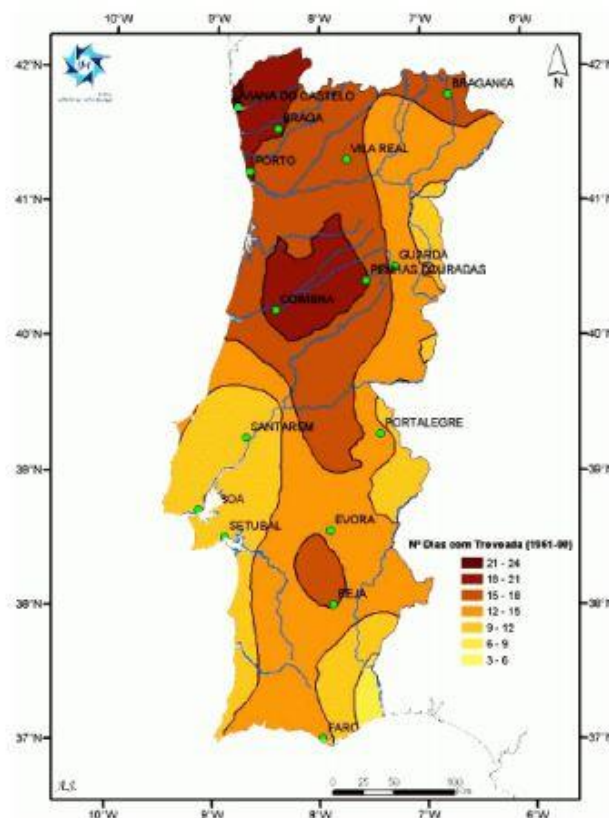


Figura 3.36: Dados do IPMA em relação ao nível ceráunico [105].

Neste momento a UCC não é possuidora de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA). Apesar de o índice ceráunico não ser de valor muito elevado, qualquer origem de risco pode provocar um incidente com repercussões muito negativas num edifício com as características da SCMVC onde permanecem utentes 24h por dia, alguns com cuidados especiais. Também devido ao equipamento instalado nesta UCC, que para além do seu elevado valor monetário têm também uma enorme responsabilidade para a saúde dos seus utentes.

Para minimizar os riscos criados pelas descargas atmosféricas optou-se por realizar um estudo para a implementação de um Sistema de Proteção Descargas Atmosféricas (SPDA), que pelas características do edifício, o facto de se encontrar numa zona em que as estruturas vizinhas são mais baixas relativamente a ele mesmo optou-se pelo estudo para implementação de um para-raios com dispositivo ionizante (PDI).

Para um correto dimensionamento do sistema é necessário primeiro realizar uma análise de risco, esta análise foi elaborada segundo a norma NP 4426 [42], esta aborda várias características importantes a realização da análise de risco, como o índice ceráunico da região em que o edifício está localizado, outros fatores importantes também verificados são as características do edifício (altura, comprimento, largura, fim de utilização) e também o meio envolvente em que está inserido.

Para realizar a análise de risco bem como cálculo do nível de proteção foi utilizado o simulador “programa de cálculo de risco e nível de proteção – Aplicaciones Tecnologicas”- RIESGO [106], este programa informático já executa o cálculo de risco de um edifício de acordo com a norma IEC 62305 [40] e NP4426 [42]. Após análise das características do edifício, foram preenchidos os campos necessários a realização do cálculo de risco e nível de proteção, conforme pode ser consultado na Figura 3.37.

Cálculo do índice de risco

Edifício número: 1 de 1

Nome do edifício:

Ed.	Nome do edifício	Comprimento	Largura	Altura	PDC-Malha
1		80,00	40,00	16,30	P

Empresa:

Projecto:

Dados gerais:

Cálculo de risco:

Posição de edifícios:

Posição de pára-raios:

Protecção externa:

Protecção interna:

Memoria:

Solicite orçamento:

Guia de desenho:

Idioma: Español, English, Français, Português

Solução

DIMENSÕES

Comprimento(L): 80,00 m.

Largura (W): 40,00 m.

Altura(H): 16,30 m.

Altura proeminência (Hp): 17,00 m.

Superfície exposição (Ad): 22.448,21 m²

Fixa manualmente

CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA

Tipo de cobertura: B. Betão.

Tipo de estrutura: B. Betão.

Risco de incêndio: B. Comum.

Tipo cablagem interna: B. Blindado.

INFLUÊNCIAS AMBIENTAIS

Situação: B. Altura similar.

Factor ambiental: B. Urbano.

Dias trovoadas: 18 Dias / ano

Densidade anual impacto: 1,80 Impactos / km²

Tipo de terreno: B- Rocha mole.

PÉRDIDAS

Tipo 1. Perdas de vidas humanas

Por incêndios: D. Sempre ocupado.

Por risco de pânico: D. Alto (mais de 1000 pesso.

Consequências dos danos: A. Sem consequências.

Por Sobreensões: A. Não se aplica.

Tipo 2. Interrupção de serviços essenciais

Perca de serviços: A. Não se aplica.

Tipo 3. Perdas de património cultural

Perdas de património: A. Não se aplica.

Tipo 4. Prejuízos económicos

Riscos especiais: A. Sem consequências.

Por incêndios: C. Valor muito alto.

Por Sobreensões: D. Valor muito alto.

Por tensão passo/contacto: A. Sem risco de choque.

Risco tolerável de perdas: C. 1 em 1.000 anos.

LÍNEAS DE SERVIÇOS

Alimentação

Situação das cablagens: B. Enterrado.

Tipo de cablagem: A. Blindado.

Transformador MT/BT: A. Transformador.

Outros serviços aéreos

Número de serviços: 0

Tipo de cabos: B. Não blindado.

Outros serviços enterrados

Número de serviços: 1

Tipo de cabos: A. Blindado.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN EXISTENTES

Classe SPCR: E. Sem protecção.

Protecção Sobreensões: B. Só na entrada do serviço.

Figura 3.37: Cálculo de risco com o programa “Aplicaciones Tecnologicas”- RIESGO [106].

Está análise ditou a implementação de um sistema de protecção contra os efeitos das descargas atmosféricas diretas, com um nível de protecção I, Figura 3.38.

Cálculo do índice de risco

Edifício número: 1 de 1

Nome do edifício:

Ed.	Nome do edifício	Comprimento	Largura	Altura	PDC-Malha
1		80,00	40,00	16,30	P

DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE PROTECÇÃO SEGUNDO A NORMA UNE-EN 62305-2

Ed.	Nome	Superfície de captura	Risco de perda de vidas humanas	Risco de interrupção de serviços públicos	Risco de perdas de património	Risco de perdas económicas	Necessidade instalação SEPCR*	Nível de protecção	Necessidade instalação SIPCR**	Tipo SIPCR
1		22.448,21	6,36E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,84E-04	Necessária	Nível I	Necessária	Entrada

ELEIÇÃO DA TECNOLOGIA DE PROTECÇÃO

A protecção realizar-se-á mediante ☒ PDC ☐ Malha

* SEPCR = Sistema Externo de Protecção Contra o Raio
** SIPCR = Sistema Interno de Protecção contra o raio

Edifício: 1

PROTECÇÃO NECESSÁRIA:
A instalação de um sistema externo e interno é necessária segundo a IEC 62305-2.

NÍVEL DE PROTECÇÃO:
Nível de protecção: Nível I

[Español](#)
[English](#)
[Français](#)
[Português](#)

Figura 3.38: Resultados do programa “Aplicaciones Tecnologicas” – RIESGO [106].

A Emenda I de 2009 da norma NP 4426 [42] refere a obrigatoriedade de um número mínimo de baixadas, duas, bem como a existência de protecção mecânica nos últimos dois metros da baixada até chegar ao solo. Existe também a obrigatoriedade de nestas duas baixadas existir um ligador amovível em cada uma para a realização de medições e/ou possíveis ações de manutenção. Numa das baixadas, preferencialmente a de menor comprimento, será instalado um contador de descargas atmosféricas, para posterior análise dos dados obtidos (nº de descargas, intensidade de descarga, data e hora, etc.).

3.6.2. Ponta Captora e Mastro

A solução preconizada assenta na protecção da estrutura através da implementação de um para-raios IONIFLASH Mach – Bprotec, Figura 3.39, com tempos de avanço à ignição de 60 µs, e deverá ser colocado em mastros não inferiores a 3 m integralmente em aço galvanizado, permitindo raios de protecção de 47 metros (tendo em conta o nível de protecção definido, I).



Figura 3.39: Para-raios IONIFLASH Mach – Bprotec [99].

O mastro deve ser em aço inox com 3 metros de altura, com secções telescópicas fixadas por um conjunto de dois parafusos em aço inoxidável e com um Ø 1 1/2" de forma a garantirem uma resistência aos ventos de 140km/h de acordo com a norma, Figura 3.40.



Figura 3.40: Mastro de fixação de Para-raios [99].

Serão colocados conforme peças desenhadas em Anexo 6 – Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas.

3.6.3. Cálculos Justificativos

O cálculo da capacidade de ignição do DPI é obtido através da equação (12):

$$\Delta = 60 \quad ; \quad \Delta = \times \Delta = 1 \times 60 = 60 \quad (12)$$

Nota: limite a 60 m.

O cálculo da capacidade do raio da proteção é obtido através das equações (13) e (14) :

$$R_p(h) = (2 r h - h^2 + \Delta (2 + \Delta)) \text{ para } h \geq 5 \text{ m} \quad (13)$$

$$R_p = h \times R_p(5) / 5 \text{ para } 2 \leq h \leq 5 \quad (14)$$

onde $R_p(h)$ corresponde ao raio de proteção de uma dada altura h , $h(m)$ é a altura da extremidade do PDI relativamente ao plano horizontal do ponto mais alto do objeto a proteger e $r(m)=20 \text{ m}$ para proteção de nível I.

Os cálculos podem ser consultados no Anexo 6 – Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas.

3.6.4. Fixação do Mastro

A fixação do mastro será através de um tripé para fixação de mastro em Aço-inox, com a referencia 1008D, Figura 3.41, colocado no telhado. Será também utilizado um ligador a mastro, para fixação do condutor plano ou redondo ao mastro, com a referência 1003M.



Figura 3.41: Fixação de Mastro referencia 1008D [99].

3.6.5. Baixadas

As baixadas do para-raios serão realizadas em condutor unifilar (fita ou varão) de secção não inferior a 50mm^2 em cobre estanhado. Estas serão colocadas em fixações à razão de três por

metro. A trajetória da baixada deve instalar-se de tal forma que o seu trajeto seja o mais curto e direto possível, Figura 3.42. Deve-se evitar trajetórias em redor de cornijas ou elevações, sendo que no máximo do ângulo de curvatura do condutor não deve ser superior a 45° [42].

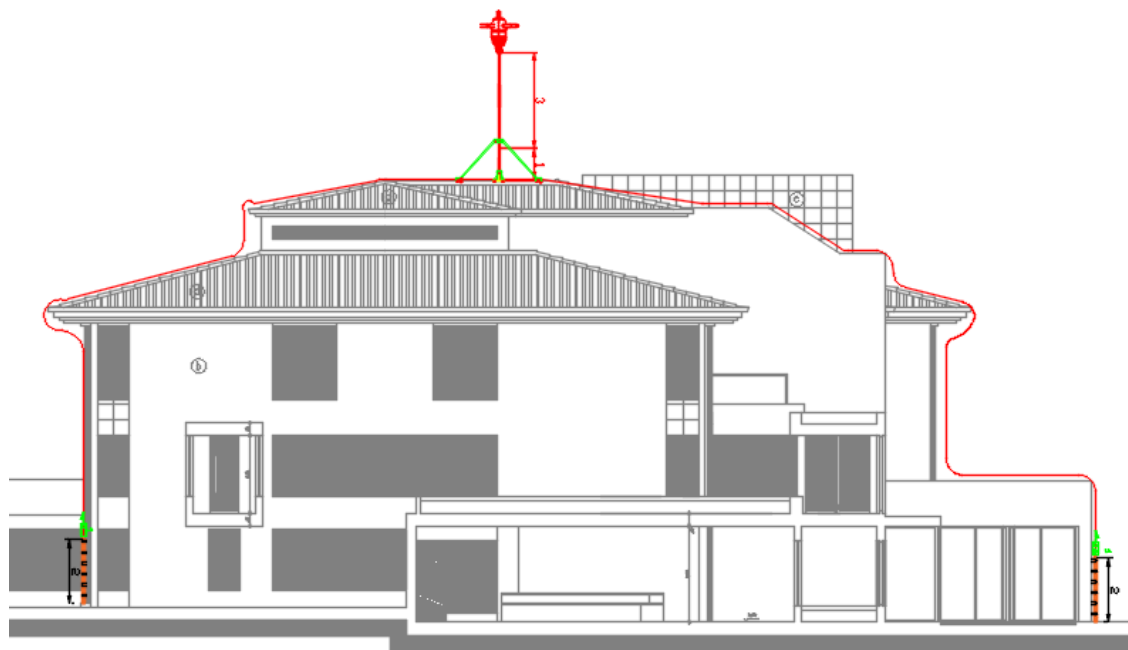


Figura 3.42: Trajeto das duas baixadas a implementar.

Será utilizada uma proteção da baixada rasgada longitudinalmente em inox fixas através de abraçadeiras do mesmo material até uma altura de dois metros desde o chão, será instalado um ligador amovível de baixada (a ser utilizado para medições de terra) numa das baixadas bem como um contador descargas (obrigatório pela NP 4426 [42]). Lateralmente a esta será colocada uma placa sinalizadora com a indicação de “para-raios” que permita o registo das datas de manutenção do sistema.

3.6.6. Sistema de Terra

Devido à natureza das correntes da descarga atmosférica, de modo a aumentar o seu desaparecimento, diminuindo o risco de sobretensões perigosas no interior do edifício, é importante considerar a dimensão e o valor do sistema de terras.

Será constituída uma terra tipo “pata de galo” para ligação da baixada do para-raios, com um valor inferior a dez ohms ($10\ \Omega$). Este sistema deverá ficar a uma profundidade não inferior a 0,6 m. Esta terra deverá ser interligada com a terra de proteção do edifício (sistema de terra única), ou seja, deverá esta terra ser interligada ao anel através de ponto de ligação visitável e desconectáveis. Na Figura 3.43 é apresentado um exemplo de uma terra tipo “pata de galo”.

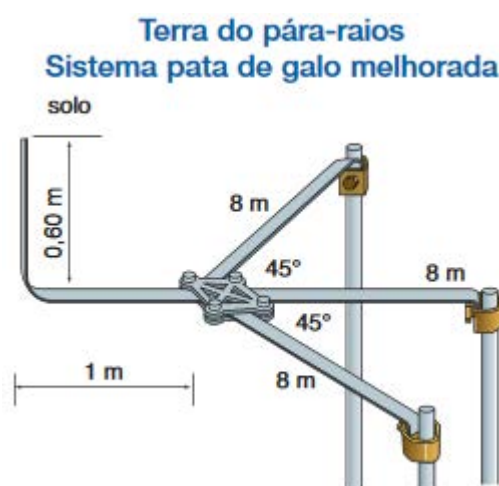


Figura 3.43: Exemplo terra tipo “pata de galo” [99].

Os elétrodos a utilizar serão em aço cobreado com dois metros, e com um nível de cobreamento nunca inferior a 300 micron.

Todas as ligações do sistema serão realizadas através de ligador de aperto mecânico forte ou por soldadura exotérmica.

Nos casos onde o valor de terra admissível seja difícil de obter, deverão ser utilizados elétrodos de grafite juntamente com um composto de melhoramento de terras do tipo GEM.

3.6.7. Descarregador de Sobretenção

Para uma correta proteção da instalação, inicialmente é preciso verificar a exposição da instalação em relação às sobretenções segundo a norma IEC 62305 [40].

Verificar a sobretenção que é capaz de suportar, de forma natural, os equipamentos ligados à rede elétrica.

A instalação visa a obrigatoriedade de instalação de DST do tipo I, devido à existência de proteção externa conforme indicado na IEC 62305 [40].

A proteção de equipamentos elétricos e eletrónicos contra sobretensões transitórias de origem atmosférica e de manobra deverá ser implementada no quadro elétrico. Cada carga deverá estar protegida pelo descarregador de sobretensões localizada a uma distância elétrica nunca superior a trinta metros.

Os quadros parciais também deverão ser protegidos contra sobretensões.

3.7. Controlo de Assiduidade e Acessos

Para o controlo de ponto e acessos pretende-se apresentar um estudo onde o sistema será comum aos dois tipos de controlo. Desta forma tenta-se tornar a solução mais simples e intuitiva, económica e de instalação fácil.

O sistema pretendido será ser composto por uma estrutura autónoma capaz de em caso de falha de comunicações com um PC Central ou no caso local, poder continuar a efetuar todas as operações de abertura de porta a que estão afetos. Este funcionamento é assegurado pela existência de um terminal inteligente – do tipo Concentrador Visio X7 – que permite guardar todas as definições e processar dados em Tempo Real até 200.000 transações. Este equipamento será ligado a um ponto de rede no posto de segurança do piso 0 e será o primeiro equipamento do *BUS RS485* do controlo de acessos para ligação às unidades de Acesso IL RV4.



Figura 3.44: Exemplo de um Kelio Visio X7 [99].

Este equipamento será igualmente o terminal para registo da assiduidade. Foi definido um terminal de marcação Kelio Visio X7 com ecrã tátil ultra personalizável. Este equipamento para além de assegurar o registo e o processamento de todos os dados em tempo real, permitirá o funcionamento integral de todo o sistema de registo e controlo de acessos. Para o manuseamento do equipamento não são necessárias formações complexas, para explorar todas as possibilidades do terminal, basta começar a utilizá-lo para aprender a trabalhar com ele pois é um equipamento muito intuitivo e de fácil manuseamento.

O Kelio Visio X7 possui ainda outras características consideradas vantajosas, como:

- A zona de marcação de ponto ser facilmente identificável graças ao seu halo luminoso;
- O ecrã tátil torna a navegação simples;
- Os resultados das marcações de ponto estão acessíveis em tempo real.

3.7.1. Terminal Concentrador de Dados KELIO VISIO X7

Este equipamento irá permitir o funcionamento integral da solução mesmo não existindo comunicações com o PC servidor da aplicação. Para a sua instalação é necessário um ponto

de rede e um ponto de alimentação assegurados pelo posto de segurança do piso 0. O Kelio Visio X7 permite as seguintes operações:

- Capacidade para 2000 utilizadores por terminal;
- Processamentos autónomos em caso de falha de rede de pelo menos 5 dias;
- 200.000 Registos guardados na memória do equipamento;
- Ligação TCP/IP ou Wi-Fi/GPRS como opção;
- Câmara VGA incorporada com cruzamento de foto na lista de marcações;
- Ecrã táctil industrial de 7" totalmente configurável;
- Entrada de sincronização por antena rádio ou relógio mãe;
- Permita a instalação e gestão de 625 terminais de recolha;
- Incorporo um servidor Linux interno para processamento automático de dados no terminal;
- Alimentação 220 Volts ou POE (incluída);
- Sensor biométrico ótico de alta resolução;



Figura 3.45: Kelio Visio X7 [99].

O controlo de ponto (assiduidade) pode ser realizado de duas formas, uma com cartão com tecnologia RFID ou uma segunda através do sensor biométrico existente. Para a segunda opção apenas será necessário fazer uma recolha de dados biométricos de cada um dos funcionários da UCC para serem inseridos na base de dados. No caso de opção por cartão, este será um cartão único e intransmissível entre funcionários, cada cartão possuirá toda a informação do seu titular. Os registos podem ser todos consultáveis em tempo real, e os dados trabalhados são guardados para análise dos responsáveis.

3.7.2. Arquitetura das Ligações

O sistema terá como modelo de arquitetura de infraestrutura a Figura 3.46, o Kelio Visio X7 será instalado junto ao posto de segurança. Este equipamento irá comunicar com o *software* de gestão através de uma ligação por cabo UTP CAT6.

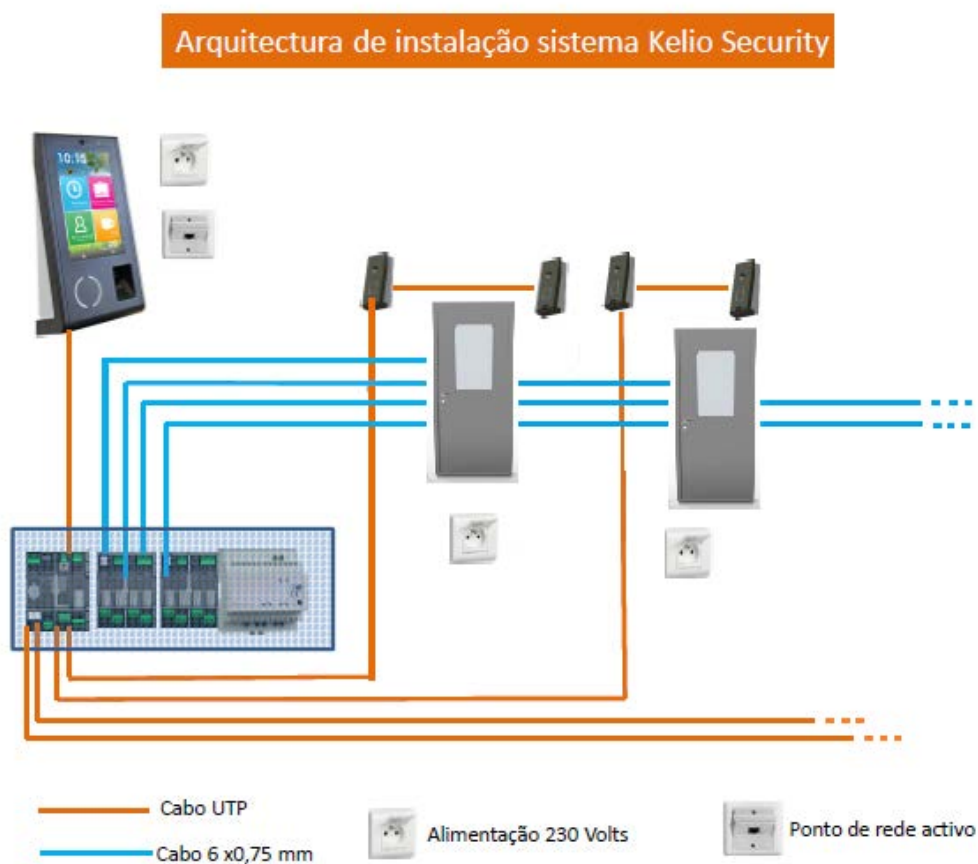


Figura 3.46: Exemplo de arquitetura de um sistema Kelio Security.

O conjunto de módulos destacados numa caixa (azul) na Figura 3.46, é constituído por 3 elementos:

- Unidade Local de 8 Portas, responsável pela comunicação entre os leitores RFID e o *software* de gestão, através de ligação por UTP CAT6;
- Modulo de Relés, tem como função controlar os relés que comandam a abertura/fecho de portas;
- Fonte de Alimentação de 2,5A, fornece alimentação de energia eléctrica aos módulos referidos em 1 e 2.

3.7.3. Leitor Bodet RFID

Estes leitores, Figura 3.47, para interior/exterior apresentam tecnologia de leitura de proximidade (frequência – 125 kHz) com led verde/vermelho para assinalar a entrada correta /incorreta. Incluem também um botão para abertura de porta em caso de horários com muito fluxo de acessos.



Figura 3.47: Leitor Bodet RFID [99].

Como pode ser verificado na Figura 3.47, o leitor apresenta uma tecnologia de sinalização para o local correto para apresentação de cartão de proximidade bem como para ter a percepção que o leitor está em funcionamento – esta sinalização é feita através de semicírculo em Led branco. Estes são fabricados em plástico ABS injetado de alta resistência e com *IP* 54. Com comunicação RS485 com Concentrador Visio ou Interface de Leitores.

3.7.4. Unidade de Acesso Local

Esta unidade para ligação dos leitores de acessos RFID será responsável por guardar toda a informação relativa á configuração definida na aplicação de Gestão de Acessos. O modelo de Unidade de acesso apresenta 9 input + 8 outputs, para instalação em calha DIN, ligação em RS 485 (a um terminal Kelio Visio) ou protocolo TCP/IP. Estas unidades técnicas permitem a gestão de até 4 portas (Entrada + Saída), ou mais do que uma porta (controlo apenas de entrada ou saída) até um máximo de 8 leitores RFID. Têm como opção a alimentação através de rede (POE) ou alimentação 12 Volts.

3.7.5. Fonte de Alimentação

Será uma fonte de alimentação de energia com as seguintes características:

- Entrada: Voltagem entre 115 e 230 VAC;
- Saída: 12 VDC $\pm 3\%$ / 2,5 A;
- Proteção contra curto-circuitos;
- Proteção contra sobrecargas;
- Proteção contra descargas sem desligar;
- Montagem em calha DIN;
- Pequenas dimensões.

3.7.6. Software para Gestão de Acessos *Kelio Security*

A Esta aplicação de controlo de acessos será completamente *fullweb design* e acedida através de um vulgar *browser Internet* (Por exemplo Google Chrome [107], Mozilla Firefox [108], etc.). Este módulo Kelio Security assegura a gestão dos acessos definidos por perfis autorizados bem como facilita a monitorização de eventos em filtros configuráveis. Para além destas características o sistema disponibilizará a gestão dos contactos de portas sendo a gestão do *anti-pass back* (entrada/saída, tempo ou atraso) efetuada em tempo real e ligação ao sistema de deteção de intrusão existente.

As listagens deverão ser do tipo:

- Lista de acessos negados (por pessoa ou número cartão);
- Listagem dos empregados presentes em tempo real através de lançamento automático ou manual na sequência de uma detecção de incêndio;
- Abertura de um acesso através de *software*.

3.7.7. Componente Aplicacional Base para Gestão de Ponto (Assiduidade)

A aplicação de gestão ponto base permitirá efetuar a gestão de assiduidade dos funcionários. Este *software* de gestão será instalado no servidor da solução e poderá ser partilhado por vários gestores em simultâneo. Esta aplicação permite efetuar a gestão de horários de diversos tipos: rígido; flexíveis; mistos; rotativos; escalas, etc. Para além destas funcionalidades consideradas básicas permitirá igualmente as seguintes funcionalidades:

- Grande facilidade de utilização;
- Gestão de sem limite horários diários;
- Gestão dos acumulados diários, semanais, mensais e anuais em tempo real de horas pagas, efetivas, normais e teóricas;
- Módulo com capacidade ilimitada de criação de edições “à medida”;
- Módulo de estatísticas de absentismo por departamento, mensal, anual, etc.;
- Gestão ilimitada por departamentos e serviços;
- Salvaguardas de dados automáticas;
- Possibilidade da utilização da mesma base de dados para partilha de aplicação de acessos;
- *Software* modulável e expansível;
- Configuração de atrasos e saídas antecipadas menores e graves (em duração e em número de ocorrências);

- Base de Dados SQL ou Oracle;
- Visualização dos funcionários presentes e ausentes em tempo real;
- Acesso *Web* ao *software* a partir de qualquer equipamento com *Internet Browser* instalado.

Para garantir o bom funcionamento do sistema, toda a infraestrutura deverá ser realizada conforme a Figura 3.48, bem como deverão ser seguidas todas as regras e recomendações supramencionadas.

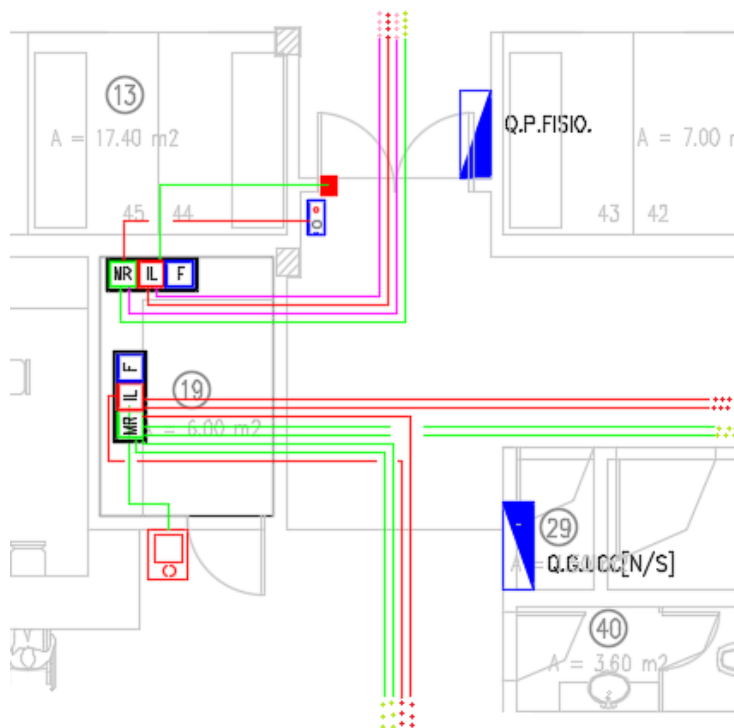


Figura 3.48: Representação das ligações entre dispositivos.

Sendo este um sistema dinâmico, poderá a qualquer momento ser alterado para ir de encontro as necessidades da instalação, desta forma permitirá gerir todas as situações que possam surgir com a sua utilização.

Devido a sua presença no mercado, diversidade de soluções e manutenção disponibilizada (através de vários revendedores e instaladores espalhados pelo país) a marca de referência para este sistema será a *bodet*.

3.8. Sistema de Circuito Fechado de Televisão

Para o sistema CFTV, é proposto a implementação de um sistema policromático de vigilância por TV em circuito fechado, controlando essencialmente as entradas e as zonas de público, todas as zonas consideradas de maior risco ou de grande importância para o normal funcionamento das instalações, com centralização na sala de segurança situada no piso 0.

Este sistema tem como principais objetivos a inspeção periódica de determinadas áreas, bem como a visualização automática de locais onde se registem alarmes, contribuindo para as decisões a tomar pelo operador e permitindo avaliar as situações de falsos alarmes provenientes de vários sistemas (eventualmente). Por ultimo efetuar um registo sistemático do movimento de todas as áreas e das situações de alarme, facilitando uma investigação posterior.

Os sistemas de CFTV, para além de permitirem uma visualização permanente dos locais vigiados, destinam-se a registar em gravações vídeo qualquer ocorrência anormal, nomeadamente em caso de tentativas de assalto, distúrbios, vandalismos, etc., e será basicamente constituído por:

- Câmaras fixas interiores;
- Unidades de controlo e gravação;
- Monitor policromático de visualização.

3.8.1. Solução Proposta para o Sistema CFTV

O número e a localização das câmaras de TV foram definidos em função das dimensões e configuração do local, preconizando-se desde já a instalação de oito câmaras fixas, em locais como entradas/saídas do edifício e receção.

A Central de Monitorização e Gravação será composta por 1 (uma) unidade de controlo do tipo vídeo-*multiplexer*, com gravação digital, Figura 3.49. Esta unidade digital permitirá "comprimir", num único monitor, até um máximo de 16 imagens, em simultâneo, com

visualização em mosaico, dispondo ainda de uma saída vídeo suplementar para um segundo monitor, destinado a uma visualização sequencial ou em spot das imagens das várias câmaras, caso se opte.



Figura 3.49: Exemplo de um Video Multiplexer [109].

O *multiplexer* digital terá associado um teclado de operação para comando do sistema, nomeadamente do visionamento sequencial e/ou simultâneo (em mosaico) das imagens das várias câmaras, em tempo real ou gravadas e eventualmente atuação sobre a movimentação de eventuais ou futuras câmaras móveis com *pan & tilt* e *zoom*.

Como características principais o sistema deverá efetuar a gravação digital contínua de imagens em movimento ou estáticas, permitir a gravação por eventos, envio de imagens por e-mail, na ocorrência de eventos pré-definidos. A parametrização de taxas de compressão e de resolução permite otimizar o espaço de disco rígido utilizado.

Adicionalmente, a deteção de movimento será programável em cada uma das câmaras do sistema, permitindo definir máscaras direcionais, ou seja, além da deteção simples de movimento aleatório numa determinada zona, permite mascarar sentidos de deslocação.

A pesquisa de imagens gravadas pode ser efetuada através de diversos parâmetros de pesquisa, como data e hora, e evento, sendo que os eventos podem ser detalhados por alarme, tipo de alarme, eventos de controlo de acessos, utilizador, e muitos outros.

Os monitores associados para visualização em sequência e/ou *spot* ou à visualização multiplexada serão do tipo *TFT*, com ecrã *LCD*, de dezassete polegadas.

Este sistema permitirá as seguintes funções principais:

- Digitalização e compressão das imagens a arquivar, afetadas de um endereço do tipo data/hora e câmara de origem para referência cronológica absoluta, permitindo a localização rápida de imagens gravadas;
- Programação individual de sequências com qualquer número de câmaras e com tempos de permanência individualizados por câmara;
- Processamento digital das imagens, por ajuste de luminosidade, contraste e ajuste da taxa de compressão de acordo com a resolução definida para cada câmara ou evento;
- Revisão rápida de sequências;
- Exploração em ambiente gráfico Windows ou monitor de vídeo concebido para funcionar com sistemas simples e intuitivos, permitindo o acesso a todas as funções pelo rato, no 1º caso ou pelo teclado no 2º caso;
- Porta Ethernet para ligação e exploração através de uma *LAN/WAN*, utilizando o protocolo *TCP/IP* e *software* específico;
- Gerador data-hora, gerador de identificadores da câmara e gerador de caracteres alfabéticos;
- Seleção dos diversos modos de visualização em *full-screen* ou *multi-screen*;
- Proteção por “palavras-chave” individuais para múltiplos operadores e níveis de acesso;
- Funcionamento em triplex, permitindo a gravação e monitorização de imagens em tempo real e consulta do arquivo em simultâneo;
- Comando integral por teclado e rato, ou consola auxiliar com joystick onde todas as funções se encontram coerentemente associadas, nomeadamente seleção dos diversos modos de visualização, seleção manual de câmaras, seleção automática de câmaras, deteção de atividade, zoom eletrónico de imagens gravadas, atuação de *pan/tilt* e *zoom* (através de consola auxiliar com *joystick*), etc.

A preferência por câmaras a cores justifica-se porque facilita o reconhecimento de indivíduos, por meio do respetivo vestuário.

3.8.1.1. Câmara de Rede AXIS P3224-LV

A AXIS P3224-LV, Figura 3.50, é uma dome fixa otimizada que proporciona qualidade de vídeo HDTV 720p. Esta possui uma lente varifocal, *zoom* e foco remotos, o que elimina a necessidade de ajuste fino manual. A funcionalidade de dia e noite, juntamente com o *OptimizedIR* e o controle de *P-Iris*, garantem uma qualidade de imagem excecional em todas as condições de iluminação. A solução de IR integrada da Axis, a *OptimizedIR*, adapta-se automaticamente ao nível de zoom definido na instalação, garantindo uma imagem com iluminação uniforme. O recurso *WDR – Forensic Capture* aumenta a usabilidade em aplicações forenses ao destacar detalhes em áreas escuras e bem iluminadas. A funcionalidade *Zipstream* reduz os requisitos de largura de banda e armazenamento.



Figura 3.50: Camara AXIS P3224-LV [109].

Características principais:

- Resolução até 2 megapixel (1280× 960), saída em tempo real;
- Compressão de vídeo padrão com alta taxa de compressão;
- Suporta *Dual-Stream*, e *Sub-Stream* para dispositivos móveis;

- Alta performance e longa durabilidade do LED infravermelho, aproximadamente 10 a 20 metros de distância;
- ICR -Remoção mecânica de filtro de cor (Automática);
- Alimentação *Power over Ethernet* (PoE);
- IP66;
- *Shutter* eletrônico para monitorizar diferentes ambientes;
- Proteção de Impacto: IEC60068-2-75 test, Eh, 20J; EN50102, até IK10;
- Outras funções: *Reset*, *heartbeat*, Função Espelho.

3.8.1.2. AXIS Camara Station S1016 Recorder

O AXIS Camara Station S1016 Recorder, Figura 3.51, é uma estação de trabalho fornecida pronta para usar, otimizada e validada para vigilância confiável em alta definição. O AXIS S1016 é pré-carregado com todo o *software* necessário e é pré-configurado para minimizar o tempo de instalação. Complementado por camaras do amplo portfólio de produtos e monitores da Axis, ele forma uma solução *plug-and-play* para instalações de médio porte com até 32 câmaras que necessitam de vigilância ativa.



Figura 3.51: AXIS Câmara Station S1016 Recorder [109].

Os componentes de *hardware* são otimizados para atender às necessidades de vigilância em alta definição. Para aumentar ainda mais o tempo de atividade, os servidores fornecem

armazenamento *Redundant Array of Independent Disks (RAID)*¹⁰, fontes de alimentação redundantes, bem como três anos de suporte a *hardware* e *software*.

O *software* de gestão já instalado *AXIS Camera Station*, oferece uma interface de utilizador intuitiva com todos os recursos necessários para a vigilância efetiva, como *layout* flexível de visualização ao vivo, mapas do local, configuração avançada de eventos, gerenciamento eficiente de alarmes e controle ágil de PTZ.

3.8.1.3. Monitor para Gestão do Sistema

Será previsto a instalação de monitores de tecnologia TFT de alta resolução de dimensão suficiente para a apreciação de um vasto conjunto de câmaras, exemplo na Figura 3.52. Estes serão para aplicação sobre secretária e destinado à visualização das diferentes câmaras. O écran deverá ser no mínimo de dezassete polegadas de diagonal, a resolução ser superior a novecentas linhas de tecnologia policromática. Ter fácil afinação pelos comandos de controlo de brilho, contraste e volume no painel frontal.



Figura 3.52: Exemplo de monitor a utilizar [109].

¹⁰ RAID é um modo para se criar um subsistema de armazenamento composto por vários discos individuais, com a finalidade de ganhar segurança, por meio da redundância de dados e desempenho.

A compatibilidade com soluções de vários fornecedores pode ser um desafio no que diz respeito à resolução de problemas e às garantias dos produtos. Tendo em conta a compatibilidade dos equipamentos a opção escolhida será a Axis, devido ao seu historial e dimensão no mercado, com vários revendedores e instaladores certificados, o que permite que em qualquer situação problemática que possa surgir será solucionado de forma rápida e eficiente. Os Gravadores AXIS S10 incluem uma garantia de *hardware* de três anos e, na maioria dos países, oferecem um serviço exclusivo de substituição de *hardware* no local, um benefício valioso se comparado aos processos de substituição de garantias tradicionais.

3.9. Sistema de Gestão de Estacionamento

A principal característica diferenciadora deste sistema de controlo de acessos a parques é a possibilidade de o controlo de acessos a veículos ser feito pelo reconhecimento de matrículas. O reconhecimento de matrículas é mais recente tecnologia para controlar o acesso de viaturas a parques privados, pensado para funcionar de forma automática na obtenção de informação sobre quem, quando e como entra ou sai do espaço especificado. É a solução indicada para quem procura aliar controlo, gestão e comodidade num sistema de gestão de estacionamento.

3.9.1. Solução Proposta

O reconhecimento da matrícula através de uma câmara instalada a entrada do parque de estacionamento, conforme Figura 3.53, que automaticamente deteta, reconhece e verifica o número de matrícula de todos os veículos que passam por este ponto de controlo. Gestão fácil, via *software* instalado localmente ou em servidor remoto. Validação de Acessos Online, presenças e autorizações de viaturas podem ser validadas, em função das permissões de acessos em vigor. Possibilidade de alteração de planos de acessos e abertura de portão de garagem ou cancela para automóveis, remotamente.

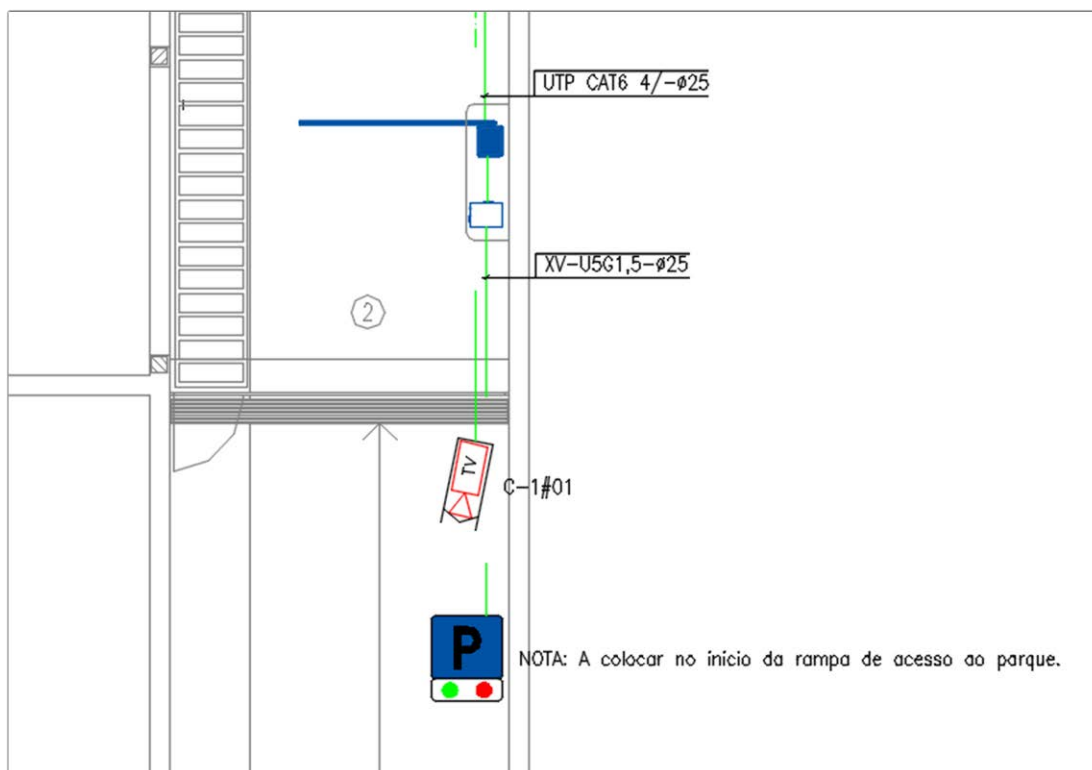


Figura 3.53: Localização da câmara de reconhecimento de matrículas.

Quando o automobilista chega ao parque de estacionamento, existirá á entrada uma câmara que fará a leitura de matrícula do veículo. Após o reconhecimento de matrícula será impresso um cartão identificador com as informações de matrícula, data e hora de entrada que será recebido pelo utente/visitante. Terminado o acesso ao parque o utente/visitante só terá de se dirigir até a caixa de pagamento que se encontra no piso -1, efetuar o pagamento e poderá sair do parque. Existe também a possibilidade de inserir na base de dados uma lista de matrículas com autorização direta ao parque (por exemplo para a administração do centro de cuidados continuados), neste caso o condutor só terá que se aproximar da entrada e esperar uns segundos, a Câmara após realizar a leitura da matrícula irá dar um comando para o sistema que fará a cancela abrir, para sair o processo é o mesmo, bastando aproximar-se da saída onde a Câmara aí instalada irá fazer a leitura de matrícula e dar o comando a cancela para abrir. Por ultimo existe também a possibilidade da entrada e respetivo pagamento estejam associados ao sistema Via verde.

A monitorização de todo o sistema, far-se-á a partir do posto central de comando, instalado na Sala de Segurança no piso 0. O estacionamento na área em estudo está organizado de forma diferenciada, existindo lugares gratuitos, de acesso condicionado e lugares pagos.

3.9.1.1. Máquina de Entrada/Saída

As máquinas selecionadas permitem uma gestão de avançados e/ou utilizadores rotativos, por bilhete de código de barras; formato ISO, ou por cartão de proximidade, permite também a gestão de cartões especiais (Valor, Pré-pagos, Horas, Desconto, etc.). Funcionamento com comunicações ou autónoma e tempo de emissão de bilhete de 1,5s. Com fácil programação, na própria máquina via interface Web e sistema de controlo de temperatura interno. Oferece um sistema de comunicação com guia de voz, comunicações TCP/IP com o servidor e sistema de interfonia por IP, na Figura 3.54 é apresentado um exemplo deste equipamento.

Constituição:

- Leitor/gravador de bilhetes e cartões de proximidade;
- Bornes de entrada/saída para testes e ligação de outros equipamentos (semáforos, painéis, etc.);
- Bateria de segurança, para manter os dados no caso de falha de energia;
- Detetor de presença de veículo, incorporado na máquina;
- *Display* gráfico TFT a cores para interface e informação com o utilizador;
- Capacidade para 5.000 bilhetes.

Especificações Técnicas:

- Armário em alumínio, com aplicação dupla de primário e lacagem;
- Bilhetes admitidos: Papel térmico de 53,9mmx86,5mm ISO;
- Cartões admitidos: Proximidade ISO;
- Alimentação: 230VAC+-10% - 50Hz.

Opções:

- Sistema Via verde;
- Sistema de controlo de matrículas.



Figura 3.54: Exemplo de Máquina de Entrada e Saída [110].

3.9.1.2. Barreira (três metros)

Esta barreira permite um controlo eletrónico de movimentos, com tempo de abertura médio de um segundo. Admite a possibilidade de incorporar braço articulado e controlo manual na própria barreira, Figura 3.55.

Constituição:

- Redutor de velocidade, selado e lubrificado;
- Transmissão por alavanca;
- Detetor de segurança e fecho, incorporado na barreira;
- Braço em perfil de alumínio, até comprimentos de 3m.

Especificações Técnicas:

- Armário em chapa de aço, com aplicação dupla de primário e lacagem;

- Alimentação: 230VAC+-10% - 50Hz;
- Consumo: 2A;
- IP44.



Figura 3.55: Exemplo de barreira para controlo de acessos [110].

3.9.1.3. Caixa de Pagamento Automático

Esta oferece toda a autonomia do pagamento ao condutor, sem necessidade de o parque incluir alguém estritamente designado para a função. Esta caixa permite a emissão de recibos ou bilhetes e uma série de funcionalidades de gestão.

Com cálculo automático da quantia a pagar, a caixa lê os dados do mesmo e calcula os preços estabelecidos, segundo o tempo em que o veículo esteve estacionado. O utente tem a possibilidade de pagamento monetário ou por cartão multibanco, para além de uma série de funcionalidades como a emissão de documentos, pagamento de avenças, entre outras. Esta caixa oferece troco, permitindo ainda o carregamento de crédito para posterior uso no parque. Com grande resistência pode ser ligada ao sistema central através de interfonia, para resolução de situações fora do comum ou indevidas.

Especialmente pensada para a gestão de parques, esta caixa visa o cumprimento do pagamento pelo serviço disponibilizado, o que lhe assegura resultados positivos com toda

uma gestão de espaço, utentes e pagamentos, garantindo pagamentos e cumprimento de normas de estacionamento e segurança, na Figura 3.56 é apresentado um exemplo deste equipamento.

Equipamento:

- Leitor de proximidade ISO incorporado;
- Leitor de notas, independentemente do sentido de introdução;
- Leitor de moedas programável, em função do tipo de moeda que aceita;
- Quatro *hopper* de moedas, para dar troco e efetuar a reciclagem com capacidade para quatrocentas moedas;
- *Display* gráfico de sete polegadas, para interface com utilizador;
- Teclas antivandalismo para selecionar idiomas, pedir recibo, anular pagamento, etc.;
- Caixa de aço com fechadura e sistema de segurança, para proteção dos cofres e *hopper's*;
- UPS para garantir que a operação que estiver a ser efetuada, possa ser terminada em caso de falha de energia;
- Sistema de interfonia *IP*.

Características:

- Armário em chapa galvanizada, com aplicação dupla de primário e lacagem;
- Bilhetes admitidos: Papel térmico ISO de 53,9mmx86,5mm;
- Cartões admitidos: Proximidade ISO;
- Alimentação: 230VAC +-10% - 50Hz.



Figura 3.56: Caixa de pagamento automática [110].

3.9.1.4. *Software* de Gestão

Para parques privativos, este *software* garante o total controlo de viaturas internas e visitas externas, com funcionalidades de gestão centralizadas na mesma aplicação. Desde o controlo na Web a funcionalidades de inspeção aos veículos e funcionários, é fácil aplicar medidas preventivas e organizadoras do espaço. Este *software* é ainda capaz de realizar a gestão e gravação de avençados por tipos específicos com cartão de proximidade; A gestão e gravação de cartões especiais (valor, pré-pagos, horas, desconto, etc.); Controlo de todos os periféricos (máquinas de entrada/saída, caixas pagamento automático, barreiras, etc.); Gestão de todos os movimentos e estatísticas; Comunicações *TCP/IP* com os periféricos;

Constituição:

- Servidor com sistema operativo *Windows*, teclado e rato;
- Monitor TFT de dezanove polegadas.

3.9.1.5. Painel “P”

A Painel de dupla face iluminado e com indicação Livre/ Completo lacado a azul (RAL 5005), a LED's de alto brilho que informam o estado do parque sendo montado em poste de 4 metros ou lateralmente na parede.



Figura 3.57: Exemplo de um painel "P" [110].

3.9.1.6. Central de Interfonia

O sistema de Interfonia de voz sobre *IP TolPik*, está integrado por Módulos Remotos (MR-*VolP*) situados nos equipamentos e num Módulo Central (MC-*VolP*) de secretária, a fim de suportar a via de *ethernet* e as comunicações de interfonia entre os MR e o MC.

A voz obtida, é de alta qualidade, devido às normas suportadas pelo CODEC do módulo.

A comunicação, é *full-duplex* (transmissão e receção simultânea), também suportada apesar do cancelamento do eco.

O módulo MR-*VolP* pode ser montado em calhas DIN ou aparafusado (dimensões: 70 x 105mm.). Estes módulos só necessitam de equipamentos mecânicos e de alimentação.

3.9.1.7. Câmara Reconhecimento de Matrículas

A câmara de reconhecimento de matrículas IDONIC PARK RM03, Figura 3.58, foi especialmente desenhada com o propósito de ser versátil e adaptável a várias situações, mas oferecendo sempre uma grande capacidade e alta velocidade. Aliando estas características ao seu baixo consumo, consegue capturar imagens com qualquer luminosidade graças ao seu detetor de movimento noite ou dia, que a mesma pode trocar automaticamente dependendo da necessidade. A Câmara digital *IP* guarda imagens estáticas a cores em JPEG e vídeo em MJPEG. Esta Câmara tem um design compacto, mas resistente, reforçado com a característica IP67, estando apta ao funcionamento em locais e ambientes extremos, sendo

resistente à água. Com o tempo de obturação da lente autoajustável e detecção de movimento, esta consegue assegurar uma captura de imagem mesmo a 250 km/hora.

Especificações Técnicas:

- Dispositivo de Imagem: Cor, Digitalização Progressiva CCD 1/3";
- Total de Pixéis: 1280 x 720;
- Memória de operação: 64MB DDR + 256 MB armazenamento flash.



Figura 3.58: Câmara Reconhecimento Matrículas IDONIC PARK RM03 [110].

A marca de referência para todo este sistema e respetivos equipamentos é a idonic [110], primeiro pela grande variedade de soluções e equipamentos de qualidade acima da média disponíveis, e segundo por que conta com um número considerável de revendedores em Portugal que podem disponibilizar assistência a qualquer altura.

3.10. Iluminação

Nos dias de hoje a iluminação constitui uma das utilizações finais de energia em que a adoção de soluções energeticamente mais eficientes se torna mais vantajosa, mais concretamente em termos de poupança de energia e também tendo em conta o investimento realizado e o seu período de retorno.

O conceito de poupança de energia está muitas vezes associado aos termos “eficiência energética” e “utilização racional de energia”. Mas poupar energia não implica necessariamente prescindir do bem-estar do utilizador, mas antes adaptar e adotar soluções,

equipamentos e comportamentos eficientes para minimizar os consumos de energia e ao mesmo tempo proteger o ambiente.

Existem várias medidas de melhoria de eficiência energética que proporcionam, para além de uma redução significativa dos consumos de energia, melhores condições de iluminação dos espaços interiores e/ou exteriores dos edifícios, havendo a considerar três principais níveis de eficiência energética nos sistemas de iluminação:

- **Luminárias:** refletor, difusor, tipo de luz: direta, indireta, difusa;
- **Lâmpadas:** tipo, potência, eficiência luminosa, tempo de vida útil, temperatura de cor;
- **Acessórios:** balastros, reguladores, temporizadores.

Na concretização das medidas de melhoria da eficiência energética da iluminação, revela-se importante ter em mente alguns conceitos técnicos - etiqueta energética, tempo de vida útil, temperatura de cor, classificação dos espaços e zonas, necessidades em lux – bem como adaptar as potências e a quantidade de luz às efetivas necessidades.

Tendo em conta toda esta informação bem como toda a legislação e conceitos apresentados no ponto 2.11, foram realizados vários estudos luminotécnicos, recorrendo ao simulador DIALux [111], para a substituição dos equipamentos de iluminação existentes na UCC. As luminárias existentes na UCC são todas equipadas com balastro eletrónico e lâmpadas fluorescentes, de diferentes potências e intensidades luminosas, que se traduzem num encargo significativo na fatura mensal de energia. Na sua grande maioria estão instaladas encastradas nos tetos ou paredes. O que se pretende com este estudo é a substituição das luminárias existentes por luminárias equipadas com lâmpadas LED, ou em alguns casos realiza-se o aproveitamento da luminária e apenas existe a substituição da lâmpada existente por uma do tipo LED. Desta forma, pretende-se que a utilização destas luminárias com tecnologia LED sejam uma fonte de redução de consumo energético na unidade de cuidados continuados, o que se traduzirá numa redução em relação a fatura mensal de energia.

A marca de referência escolhida foi a EEE [112], primeiro porque é marca nacional, e com uma presença considerável no mercado há já muitos anos. Em segundo porque possui

diversos pontos de distribuição de equipamento por todo país, bem como bons serviços de manutenção. E terceiro em termos de relação qualidade/preço é das marcas que apresenta melhores resultados, tanto em termos económicos bem como em relação ao tempo de vida útil dos equipamentos. De salientar também que os equipamentos existentes na UCC já são da referida marca, e o nível de satisfação por parte da direção da instituição é bastante elevada.

3.10.1. Solução de Aparelhos de Iluminação

Os aparelhos de iluminação foram selecionados quer em relação ao tipo, ou lâmpadas que os equipam, de acordo com o tipo de locais de utilização e o nível luminoso requerido. A iluminação ambiente normal será obtida a partir de luminárias escolhidas criteriosamente mediante a sua performance ótica, qualidade e funcionalidade. Os níveis a obter para a iluminação normal estão de acordo com as recomendações internacionais (EN 12464-1 [65]) e em função dos respetivos locais de utilização. Todas as armaduras a fornecer e a instalar serão devidamente eletrificadas com lâmpadas e acessórios para a tensão de 230 V, 50 Hz.

Todas as armaduras serão fixadas aos tetos ou paredes, de forma a garantirem uma sólida fixação principalmente nos tetos onde deverão ser usadas buchas de expansão adequadas.

O corpo de todas as luminárias será executado em chapa de aço macio com tratamento prévio anticorrosivo de alta qualidade. Corpo com termo lacagem eletrostática em resina epoxypoliéster de cor branca, com aditivo contra o envelhecimento provocado pela radiação ultravioleta (UV).

3.10.1.1. Salas de Tratamentos

Nas salas de tratamentos a luminária selecionada para substituir a existente foi a (T6) - EEE GQLO 04 07074-01 de 6920lm, com emissão direta de luz, dispersiva. Difusor opalino em acrílico. Temperatura de cor 4000 K, CRI>80, Figura 3.59.



Figura 3.59: Luminária GQLO [112].

Para as salas de tratamento simples o índice de iluminância exigido pelo CEI é de 300 lx, no o estudo realizado com a luminária referida foi obtido um nível médio de 350 lx, Anexo 10 – Iluminação.

3.10.1.2. Zona de Corredores

Para a zona de corredor da fisioterapia situado no piso 0 a solução sugerida é a luminária GQLO, é do tipo saliente com difusor, com emissão direta de luz (dispersiva), ótica com difusor opalino liso em acrílico. Fornecida com módulos LED com cor 4000 K, de 1730 lm, e CRI>80. Segundo a CIE o nível de iluminância requerido para um corredor deste tipo é de 200 lx. Apesar disso o estudo realizado garante um índice médio de 470 lx, isto porque foi tido em consideração o tipo de utilização do corredor, onde estão colocadas as macas de fisioterapia, conforme pode ser visualizado na Figura 3.60. Por esse motivo, e para dar apoio a iluminação das macas optou-se por colocar um maior número de luminárias para garantir uma iluminação homogênea por todo o espaço, bem como garantir uma boa qualidade de luz para os fisioterapeutas realizarem as suas atividades.

- (T8) - EEE W3LV 01 07024-04 de 1000 lm RALT, luminária com função de luz de vigília, emissão de luz indireta, temperatura de cor 4000 K, CRI>80, Figura 3.62.

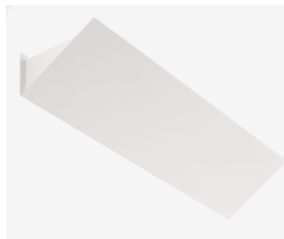


Figura 3.62: Luminária W3LV [112].

- (T9) - EEE 01 RML400 01 02024-04 DE 2100lm, *Downlight* de encastrar com LED, com emissão direta de luz, temperatura de cor 4000 K, CRI>80. Ótica com refletor facetado em alumínio especular.



Figura 3.63: Luminária RML400 [112].

A disposição das luminárias no quarto tipo é apresentado na Figura 3.64. O nível de iluminância médio exigido para os quartos pelo CIE é de 200 lx, e o valor obtido no estudo luminotécnico foi de 300 lx médio.

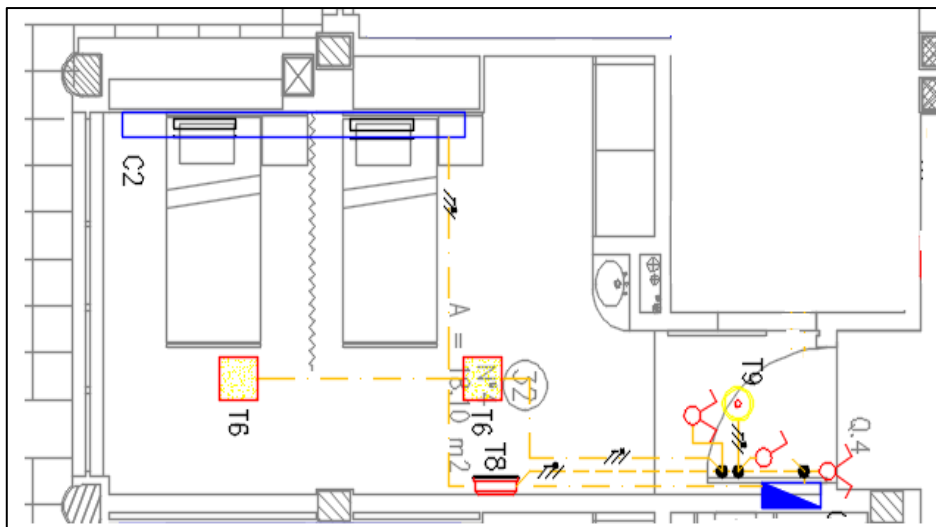


Figura 3.64: Disposição de luminárias no quarto duplo tipo.

3.10.1.4. Quartos de Banho

Para os quartos de banho foram selecionadas duas luminárias:

- (T11) - EEE APLN 02 06014-03 DE 1680lm, Temperatura de cor 4.000 K / CRI>80. Para ser aplicada na parede, por cima do espelho, Figura 3.65.



Figura 3.65: Luminária APLN [112].

- (T10) - EEE DRLV111 01 02024-B1 DE 2100lm, temperatura de cor 4.000 K / CRI>80. Para colocação no teto encastrada, numa posição central do espaço, Figura 3.66.



Figura 3.66: Luminária DRLV111 [112].

O nível de iluminância exigido pelo CEI é de 200 lx. No estudo luminotécnico realizado segundo a disposição representada Figura 3.67 o nível médio de iluminância foi de 210 lx.

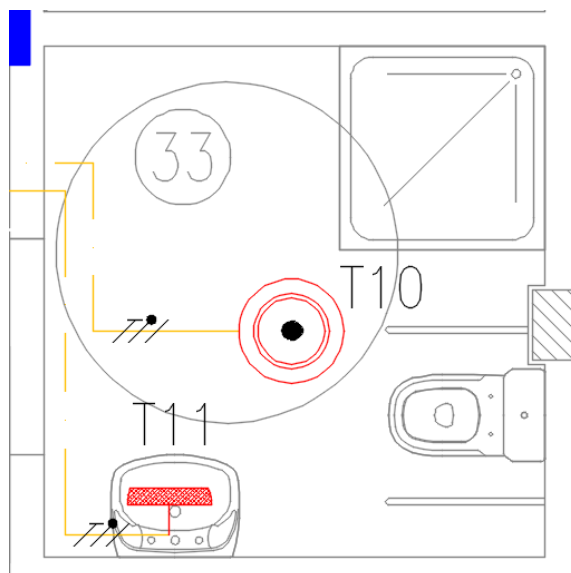


Figura 3.67: Representação de iluminação tipo para WC.

3.10.1.5. Refeitório/Sala de Convívio

Para a zona do refeitório e sala de convívio do piso 1 a luminária selecionada foi a (T6)-EEE GQLO 04 07074-01 de 6920lm, emissão direta de luz, dispersiva. Difusor opalino em acrílico. Temperatura de cor 4000 K, CRI>80, Figura 3.59.

No estudo luminotécnico realizado segundo a disposição representada Figura 3.68, o nível médio de iluminância foi de 500 lx.

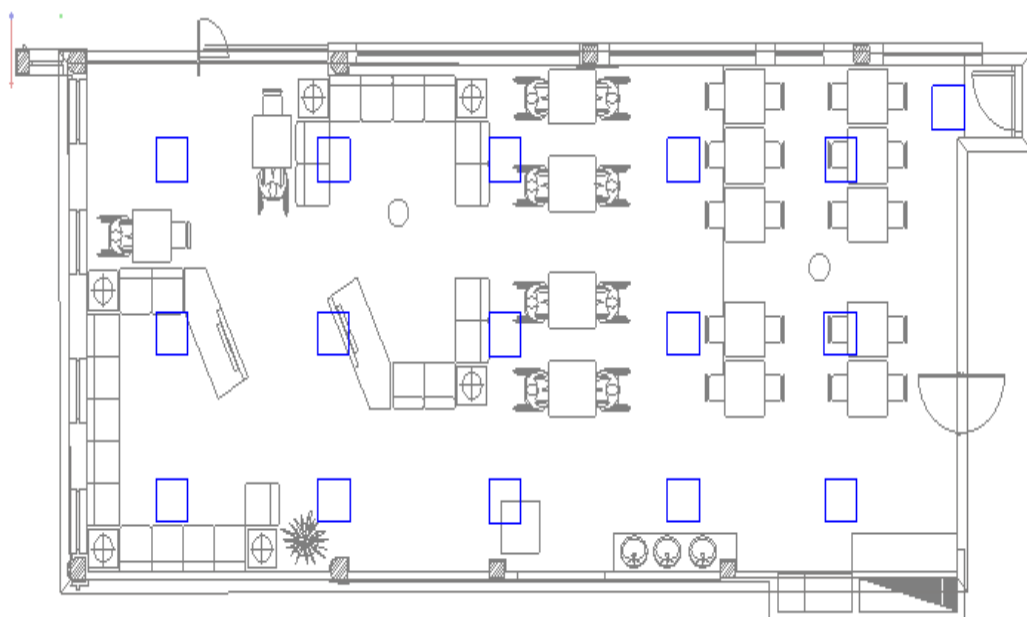


Figura 3.68: Sala de refeitório/sala de convivio disposição Dialux.

3.10.1.6. Zonas Técnicas

Para as zonas técnicas em geral a luminária selecionada foi MHPLP 07 13024-62 DE 6000lm, devido as suas características ao nível de resistência e qualidade de luz. É uma luminária a LED com IP65 e à prova de corrosão, base da luminária executada em policarbonato de cor cinza. Junta vedante, para garantir estanquicidade. Clips de fecho do difusor em policarbonato, de fecho suave. Emissão direta de luz, dispersiva. Difusor em policarbonato injetado. Temperatura de cor 4000 K, CRI>80, Figura 3.69.



Figura 3.69: Luminária MHPLP [112].

O nível médio de iluminância obtido no estudo realizado, com a disposição demonstrada na Figura 3.70, foi de 350 lx.

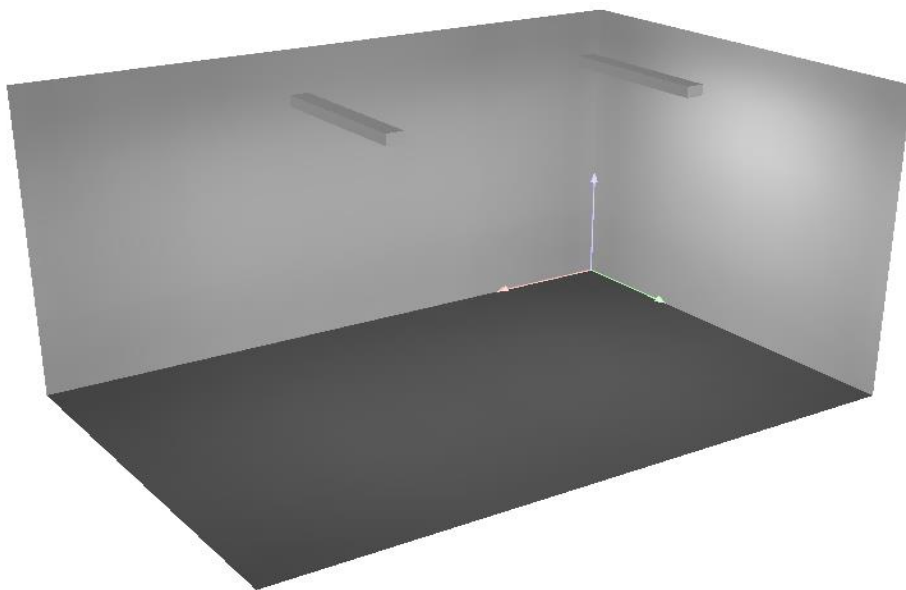


Figura 3.70: Disposição de luminárias numa representação 3D da casa das máquinas.

3.10.1.7. Ginásio Piso 0

Para o ginásio a luminária selecionada foi TRLZ 03 06064-62 DE 6000lm, luminária a LED com IP43, emissão direta de luz (dispersiva), temperatura de cor 4000 K, CRI>80, Figura 3.71.



Figura 3.71: Luminária TRLZ [112].

O nível médio de iluminância obtido no estudo luminotécnico realizado foi de 323 lx.

3.10.1.8. Lavandaria

Para a lavandaria a luminária selecionada foi MHPLP 07 13024-62 DE 6000lm, Figura 3.69, devido as suas características como o IP65 e IK 08, estanque e a prova de corrosão. Base da luminária executada em policarbonato de cor cinza. Junta vedante, para garantir

estanquicidade. Clips de fecho do difusor em policarbonato, de fecho suave. Emissão direta de luz, dispersiva. Difusor em policarbonato injetado. Temperatura de cor 4000 K, CRI>80.

O nível médio de iluminância obtido no estudo luminotécnico realizado foi de 348 lx.

3.10.1.9. Sala Recuperação de Fisioterapia Piso 0

Para a sala de recuperação do piso 0 a luminária seleccionada foi a (T6) - EEE GQLO 04 07074-01 de 6920lm, emissão direta de luz, dispersiva. Difusor opalino em acrílico. Temperatura de cor 4000 K, CRI>80, Figura 3.59. O nível de iluminância obtido no estudo realizado, com a disposição de luminárias representada na Figura 3.72, foi de 602 lx.

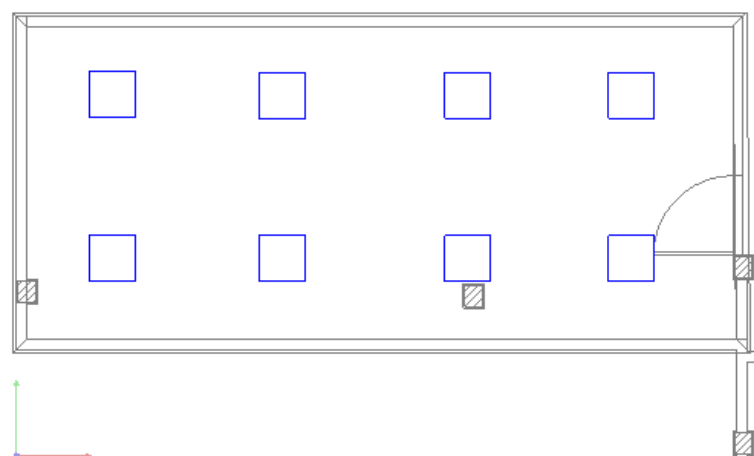


Figura 3.72: Sala de recuperação de fisioterapia do piso 0, disposição Dialux.

3.10.1.10. Salas de Apoio a Fisioterapia do Piso 0

Para a lavandaria a luminária seleccionada foi EEE MHPLP 07 13024-63 DE 12000lm, Figura 3.69, estanque e a prova de corrosão. Base da luminária executada em policarbonato de cor cinza. Junta vedante, para garantir estanquicidade. Clips de fecho do difusor em policarbonato, de fecho suave. Emissão direta de luz, dispersiva. Difusor em policarbonato injetado. Temperatura de cor 4000 K, CRI>80. O nível médio de iluminância obtido no estudo luminotécnico realizado, com a disposição de luminárias representada na Figura 3.73, foi de 626 lx.

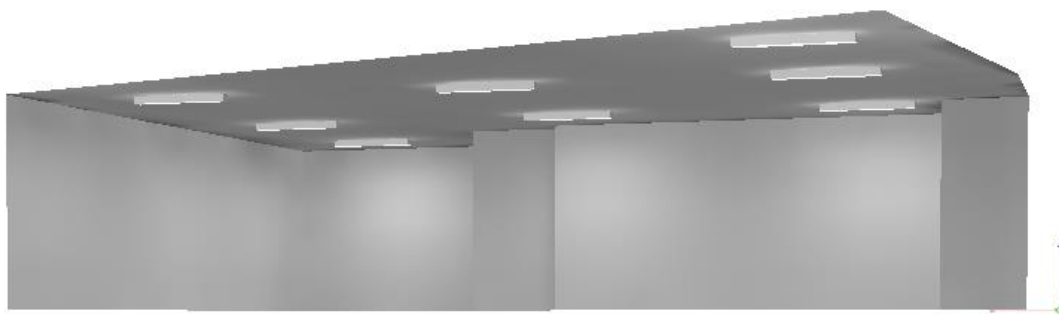


Figura 3.73: Representação 3D da disposição de luminárias na sala de apoio de fisioterapia do piso 0.

3.10.1.11. Salas Relax/Yoga

Para o a sala de Relax/Yoga a luminária selecionada foi EEE TRLZ 01 06064-02 DE 6920lm, luminária a LED com IP43, emissão direta de luz (dispersiva), temperatura de cor 4000 K, CRI>80, Figura 3.71. O nível médio de iluminância obtido no estudo luminotécnico realizado, com a disposição de luminárias representada na Figura 3.74, foi de 372 lx.

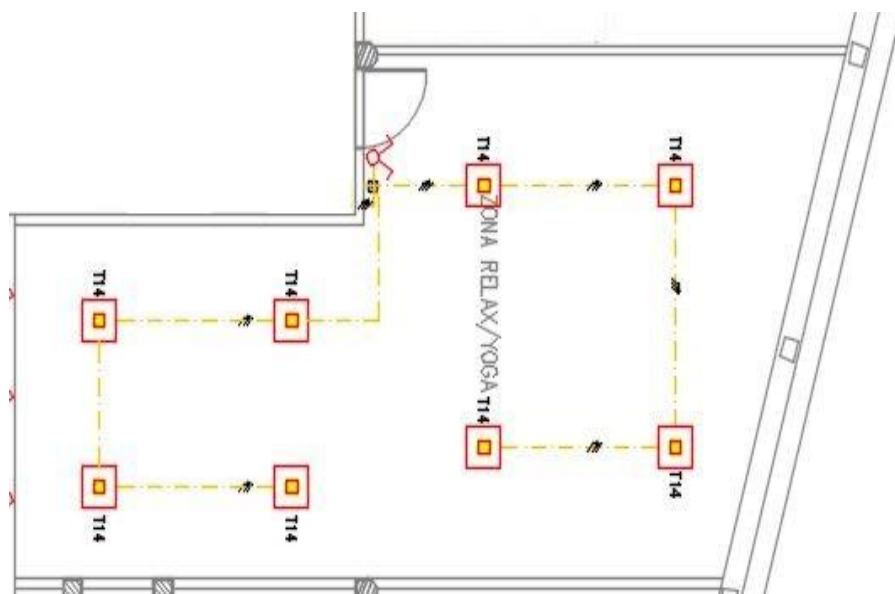


Figura 3.74: Representação da disposição de luminárias na sala de relax/yoga.

3.10.1.12. Recepção Piso 0

Para a recepção do piso 0 a luminária selecionada foi a (T6) - EEE GQLO 04 07074-01 de 6920lm, emissão direta de luz, dispersiva. Difusor opalino em acrílico. Temperatura de cor

4000 K, CRI>80, Figura 3.59. Segundo o CEI o nível de luminância mínimo para a recepção é de 300 lx, o nível obtido no estudo luminotécnico, com a disposição de luminárias representada na Figura 3.75, foi de 320 lx.

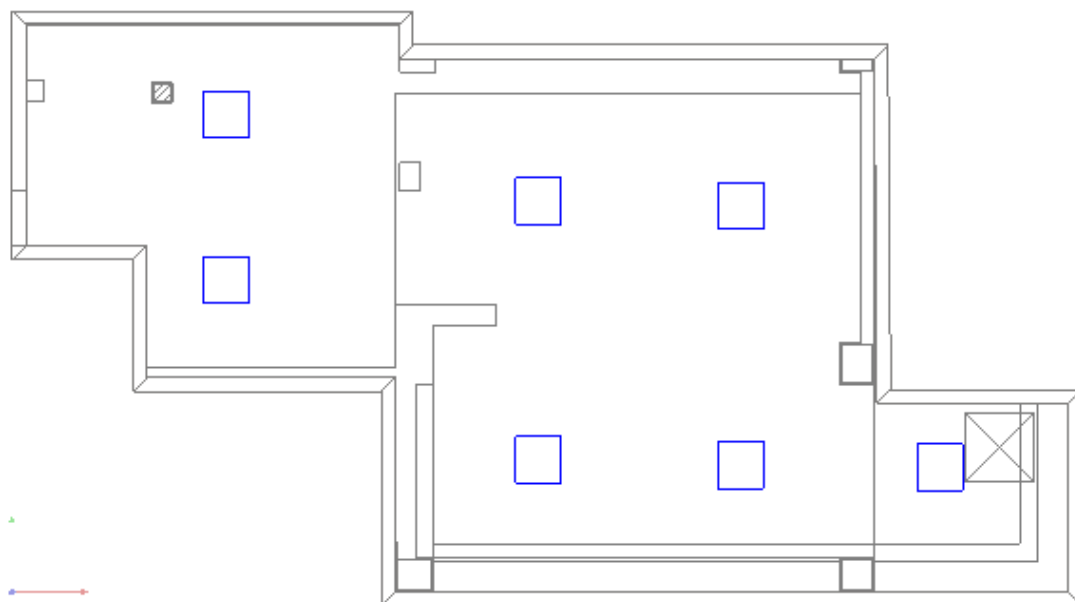


Figura 3.75: Recepção do piso 0, disposição luminárias em ambiente Dialux.

Em todos os estudos luminotécnicos realizados foi sempre tido em conta a dispersão da luz, a uniformidade da mesma nos espaços, tendo sempre em conta o nível de encadeamento, de forma a conseguir obter um resultado eficaz e eficiente de utilização da iluminação para todos os espaços. Todos os estudos realizados podem ser consultados no Anexo 10 – Iluminação

3.11. Carregamento de Veículo Elétrico

Existem diversas formas de realizar o carregamento de um veículo elétrico (VE), e uma pergunta que paira sempre que o assunto surge para um desconhecido desta tecnologia é “qual é a diferença de carregar um VE e um outro qualquer equipamento elétrico (por exemplo aquecedores elétricos, máquinas de lavar, etc.)?”, a resposta a esta pergunta é bastante simples e resume-se a duas razões, a primeira é que um VE solicita uma corrente de bastante elevada para o seu carregamento, o equivalente ao consumo de uma moradia inteira,

durante bastante tempo (entre cinco a sete horas em média), este facto representa bastantes esforços aplicados à tomada e a própria instalação. A segunda razão prende-se nas dimensões de um posto de abastecimento e a exposição que este tem, pois pode estar inserido em ambientes de acesso humano que não são controlados, ou seja no caso de ocorrer uma falha na instalação elétrico do VE, o risco de eletrocussão por contactos indirectos é bastante superior do que num equipamento elétrico que esteja num local de acesso controlado. Este facto coloca a necessidade de existirem constantes verificações as instalações elétricas que alimentam os VE, para assim reduzir o risco de ocorrência de falhas.

É sempre importante referir que nenhuma instalação está 100% segura, existe sempre riscos associados a utilização da energia elétrica, mas cumprindo na íntegra e continuamente as regras técnicas impostas na regulamentação a probabilidade de ocorrência de falhas fica muito reduzida.

3.11.1. Modos de Carregamento de VE

Um veículo elétrico carrega-se em tomadas elétricas apropriadas através do carregador que tem a bordo, este carregador é semelhante a um carregador de telemóvel, mas com muito maior potência. O carregador recebe a energia em corrente alternada (AC) da tomada e carrega a bateria em corrente contínua (DC).

O carregamento convencional dos veículos elétricos é feito com recurso a um cabo, podendo distinguir-se 3 tipos de carga, lenta, normal e rápida. Carga lenta e normal através da tensão de 220 V, é possível carregar totalmente as baterias de um veículo elétrico entre seis a oito horas. Este método é indicado para os utilizadores carregarem o seu veículo durante a noite, aproveitando assim a energia proveniente de fontes de energia renováveis e o acesso a tarifas mais económicas, bem como em locais próximos do emprego. Neste tipo de carga, a corrente pode variar de 16 A a 32 A. Carga rápida utilizando tensões de 400 V e uma corrente aproximada de 100 A, consegue-se carregar uma bateria de 20 kWh em vinte a trinta minutos, dependendo da corrente disponível. Este método é indicado para postos de carregamentos localizados em centros comerciais, parques de estacionamento e postos de carregamento rápido específicos para o efeito.

Segundo a norma EN/NP 61851 [83], revista em 2010 existem 4 modos de carregamento de VE.

1) Modo 1 de carga:

“Ligação do VE à rede de alimentação utilizando tomadas normalizadas de corrente atribuída até 16A, no lado da rede de alimentação, monofásica ou trifásica, com condutores de fase(s), de neutro e de terra de proteção” (ou seja, tomadas domésticas do tipo *schucko* ou industriais da norma EN 60309 [113]). “A utilização do modo 1 de carga depende da presença de um dispositivo de corrente residual (RCD), também chamado disjuntor diferencial, no lado da rede de alimentação. Onde a presença de um RCD no lado da rede não for exigida pelas normas nacionais, o modo 1 de carga não é permitido.” [114]. Na Figura 3.76 é apresentado um exemplo do modo de carregamento 1.



Figura 3.76: Exemplo modo de carregamento 1 [114].

A Norma estabelece ainda uma proteção adicional obrigatória de um RCD de $I_{\Delta n} \leq 30\text{ mA}$, deve ser fornecido como parte do equipamento de alimentação condutiva do VE para sistemas com ligação à terra.

2) Modo 2 de carga:

O Modo 2, Figura 3.77, é constituído por três componentes fundamentais:

- i. Tomadas e fichas de fornecimento dedicadas para VE's que incluem: condutores de energia, fases e neutro, terra de proteção, condutor do sinal de “piloto de controlo” e sensor de inserção de ficha na tomada;
- ii. Relé de corte de alimentação controlado pelo sistema eletrónico que permite a alimentação ou o corte da tomada quando o sistema eletrónico o indicar;
- iii. Sistema eletrónico associado à tomada de fornecimento que, através do condutor de “piloto de controlo”, permite, pelo estabelecimento contínuo de uma pequena corrente, entre a tomada de fornecimento e o veículo, monitorizar a manutenção das condições de isolamento das partes em tensão durante uma sessão de carregamento. Este sistema eletrónico permite ainda, através de uma simples forma de comunicação utilizando o condutor de “piloto de controlo”, que seja estabelecido um limite de corrente puxado pelo carregador do veículo, em função das condições da tomada de fornecimento e das condições da instalação elétrica a montante. Em caso do não cumprimento em cada instante destas condições, poderá existir uma falha em alguma parte do circuito e o sistema eletrónico não energiza a tomada de fornecimento, através do comando do relé.

O Modo 2 é caracterizado por ser um sistema de carregamento em que o relé e o sistema eletrónico, bem como um diferencial de $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$, estão instalados *na In-cable Control Box* (ICCB) ou a Caixa de Controlo do Cabo, que está instalada numa das extremidades do cabo de ligação, e de onde sai uma ligação e ficha normalizada (doméstica ou industrial) para ligação à rede elétrica. Na outra extremidade do cabo existe uma ficha Modo 3 para ligar ao veículo com este sistema, sendo o circuito entre o VE e a ICCB percorrido pelo “piloto de controlo”.

O Modo 2 é um sistema de carregamento desenvolvido para permitir um veículo que só carrega em Modo 3, carregar numa tomada existente doméstica ou industrial. Para esse efeito o cabo de carregamento tem a função de piloto de controlo desde o veículo até a uma caixa de comando (ICCB) situada na outra ponta do cabo. Esta caixa permite Modo 3 ao longo do cabo. Da caixa de comando sai uma ficha doméstica ou industrial para ligar a uma tomada respetiva.

- **Modo 2** – O Modo 2 é um sistema de carregamento desenvolvido para permitir um veículo que só carrega em Modo 3, carregar numa tomada existente doméstica ou industrial. Para esse efeito o cabo de carregamento tem a função de piloto de controlo desde o veículo até a uma caixa de comando (ICCB) situada na outra ponta do cabo. Esta caixa permite Modo 3 ao longo do cabo. Da caixa de comando sai uma ficha doméstica ou industrial para ligar a uma tomada respectiva.



Figura 3.77: Exemplo modo de carregamento 2 [114].

3) O Modo 3 de carga:

O Modo 3, Figura 3.78, segundo a norma EN 61851 [83], é um sistema de fornecimento de energia em corrente alternada, desenvolvido especificamente para veículos elétricos. Este sistema visa aumentar a segurança do processo de carregamento de um VE e reduzir o risco decorrente de eventuais erros de manipulação por seres humanos e de defeito de isolamento elétrico do VE, cabo de ligação ou tomada de fornecimento. Este modo de carga é constituído pelos mesmo três componentes do modo de carga 2, tomadas/fichas de ligação, relé e sistema eletrónico, com a diferença de que o relé e o sistema eletrónico estão instalados numa *in-box* fixa. Este modo é um sistema de carregamento dedicado para veículos elétricos. Utiliza um sistema de tomada e ficha específicos para VE que pode fornecer em monofásico ou trifásico, em várias correntes possíveis e tem uma funcionalidade de piloto de controlo para segurança adicional.

Um veículo utilizando o sistema Modo 3, não carregará também, na ausência de um sistema Modo 3 a montante, com quem se possa emparelhar.

Relativamente à primeira componente do sistema, tomadas e fichas de fornecimento dedicadas, estas são definidas na norma IEC 62196 [115]. Nesta norma são descritas três

opções de tomadas e fichas, a primeira Tipo 1 conhecida como *Yazaki*, está a ser utilizada no Japão e Estados Unidos, e nos veículos de fabrico japonês como o Nissan e Mitsubishi ou outros fabricantes como a Citroen e Peugeot. A tomada Tipo 2 foi a escolhida pelos fabricantes Europeus de carros como a Smart e Renault, e está a ser usada em vários países da Europa. Por fim a Tipo 3 é para já usada na infraestrutura em França e nos carros vendidos nesse país.

- **Modo 3** – O Modo 3 é um sistema de carregamento dedicado para veículos eléctricos. Utiliza um sistema de tomada e ficha específicos para VEs que pode fornecer em monofásico ou trifásico, em várias correntes possíveis e tem uma funcionalidade de Piloto de Controlo para segurança adicional;

Funções da funcionalidade do piloto de controlo

- Verificação de conexão correcta da tomada
- Percorrer o cabo e o veículo para verificação da continuidade de terra de protecção
- Energização e corte de tensão na tomada quando não em utilização
- Desconexão da tomada sem tensão
- Comunicação de calibre de corrente
- Um veículo Modo 3 só carrega numa tomada Modo 3 que tenha o Piloto de Controlo

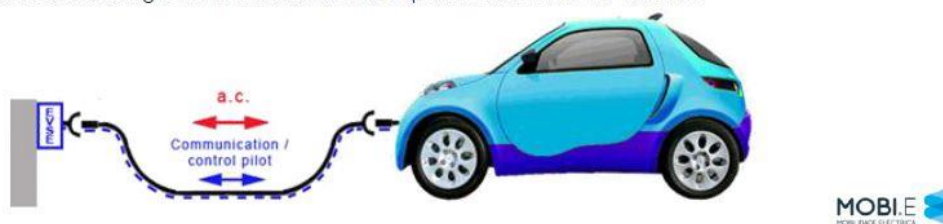


Figura 3.78: Exemplo modo de carregamento 3 [114].

4) O Modo 4 de carga:

O Modo 4 “é definido como a ligação indireta do VE à rede de alimentação utilizando um carregador externo no qual o condutor-piloto de controlo vai até ao equipamento ligando-se de uma forma permanente à rede de alimentação” [114]. É exemplo do Modo 4, Figura 3.79, os carregadores rápidos DC que alimentam a bateria do veículo diretamente em DC, fazendo o *bypass* do carregador de bordo.

O Modo 4 é um modo por carregamento indireto, ou seja, é um carregador externo que fornece corrente diretamente para a bateria do carro. O Modo 4 tem também a funcionalidade de Piloto de Controlo. A Norma em utilização para o Modo 4 é de uma associação Japonesa de nome *Chademo*. Esta norma está a ser usada pela Nissan e Mitsubishi, e é também com base nesta norma que serão instalados os 50 pontos de carregamento rápido espalhados em

Portugal. O ponto de carregamento é constituído por um armário de carregamento e um cabo preso ao armário. Durante o carregamento é o veículo que controla o carregador, através de comunicação no cabo, assim, não há perigo de o carregador injetar corrente de forma nociva para o veículo.

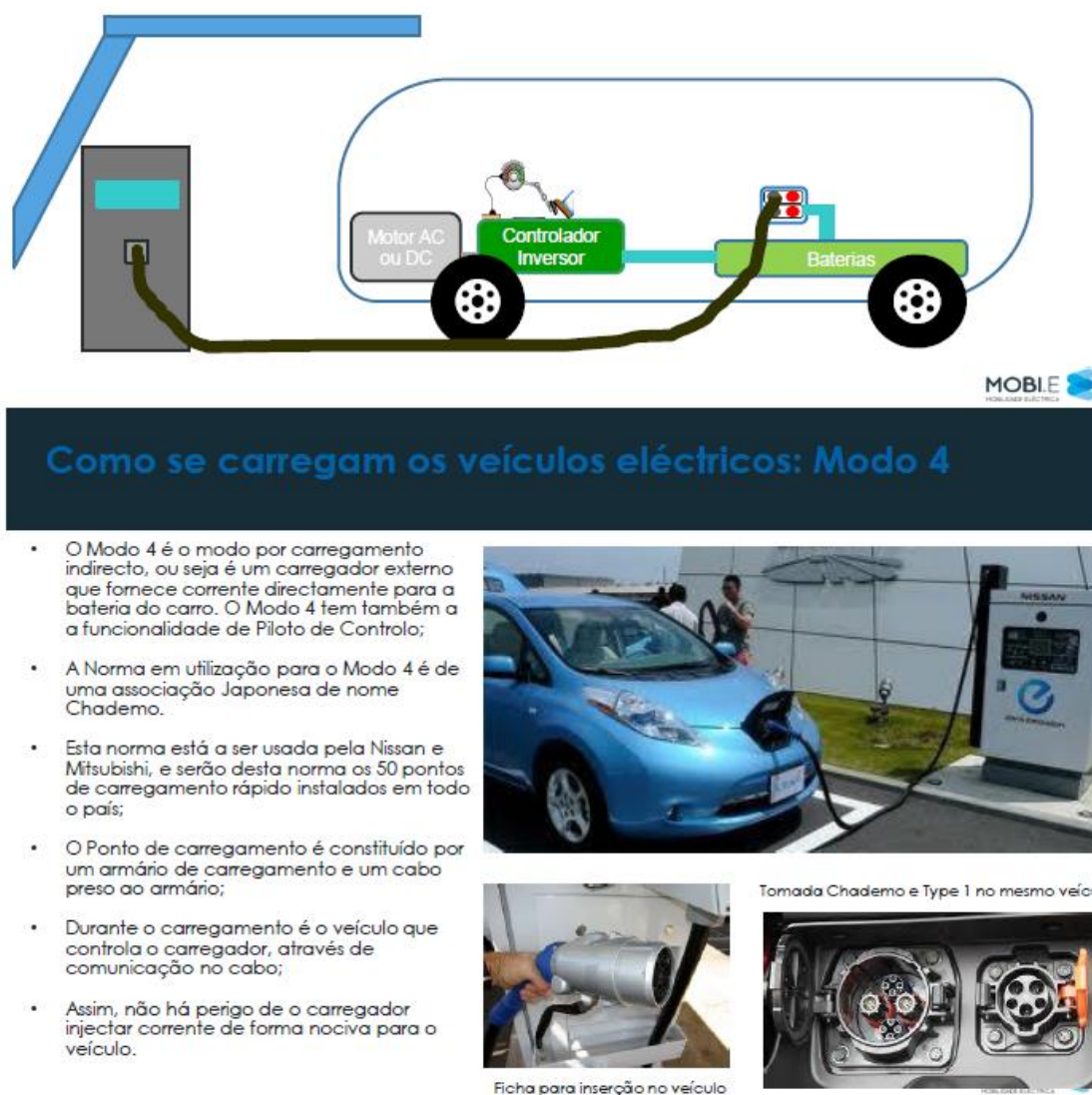


Figura 3.79: Exemplo modo de carregamento 4 [114].

3.11.2. Solução Proposta

A solução para possível implementação de um posto de abastecimento para veículos elétricos passará pela instalação de uma estação de carregamento rápido no parque de estacionamento subterrâneo da unidade de cuidados continuados da SCMVC. O parque de

estacionamento tem capacidade para 53 (+3 para condutores com necessidades especiais) lugares. O posto de abastecimento rápido denominado QC45, tem capacidade para carregar até três veículos distintos, através de três “mangueiras” com conexões diferentes, uma do tipo “CHAdemo”, uma do tipo “CCS” e uma do tipo “AC type-2 (fast)”. Dependendo dos veículos obtidos pela SCMVC para sua utilização, a disposição e tipo de tomadas presentes no posto de abastecimento podem ser diferentes desta, conforme é possível verificar na Figura 3.80.

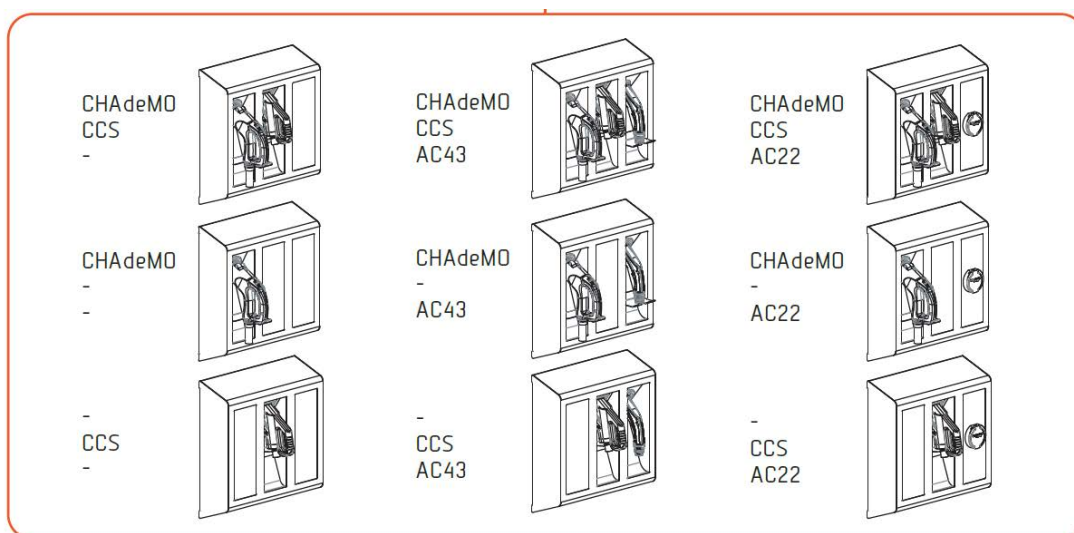


Figura 3.80: Exemplo de tipologias de tomadas de carregamento de VE [116].

O posto de abastecimento deverá cumprir as condições mínimas estipulado na Tabela 3.9 do guia técnico das instalações elétricas para a alimentação de veículos elétricos [82].

Tabela 3.9: Quadro 3 do ponto 5.2.1 do guia técnico das instalações elétricas para alimentação de veículos elétricos DGEG [82].

Influências Externas	Classe das Influências Externas	Código	Características Mínimas dos equipamentos
Presença de água	Gotas de água	AD2	IP X1 ou IP X2 ⁽¹⁾
Presença de corpos sólidos estranhos	Objetos muito pequenos (≤ 1 mm)	AE3	IP4X
Impactos ⁽²⁾ : • Entre 0,9 e 2,0 m	Fortes	AG3 ⁽³⁾	IK08 ⁽⁴⁾ ou IK10
• Acima de 2,0 m	Médios	AG2	IK07
Natureza dos produtos tratados ou armazenados	Riscos de incêndio	BE2 ⁽⁵⁾	Vejam-se as secções 422 e 482-2 das RTIEBT:2006
<p>(1) – IPX1 – gotas de água (condensação); IPX2 – vapor de água.</p> <p>(2) – Este limite pode ser modificado em função das exigências da regulamentação específica aplicável a cada tipo utilização dos edifícios.</p> <p>(3) – Para os equipamentos colocados no interior de uma box, a classificação de influências externas contra os impactos não deve ser inferior a AG2 (IK07).</p> <p>(4) – IK08, quando existir uma proteção complementar exterior ao equipamento, que impeça um eventual impacto de veículo e IK10 quando não existir essa proteção.</p> <p>(5) – A classificação BE2 é dada a título indicativo. São definidas na regulamentação aplicável aos diferentes tipos de utilização dos edifícios (por exemplo, a regulamentação aplicável aos diferentes tipos de utilização dos edifícios (por exemplo, a regulamentação de segurança contra incêndios, as RTIEBT:2006/estabelecimentos recebendo público, etc.) quais são os locais que apresentam riscos de incêndio.</p>			

3.11.2.1. Tipo de Tomadas Presentes no Posto de Abastecimento

1) A Tomada tipo *CHAdemo*

“CHAdemo”, Figura 3.81, é o nome comercial de um método de carregamento rápido para veículos elétricos a bateria que oferecem até 62,5 kW de corrente contínua (500 V, 125 A) através de um conector elétrico especial. É proposto como um padrão global da indústria por uma associação do mesmo nome e incluído na IEC 62196 [115] como tipo 4, é um método que tem apoio de grandes fabricantes de automóveis como a Renault, Nissan, Honda, etc.



Figura 3.81: Exemplo de tomada CHAdemo [114].

2) Tomada tipo “*Combined Charging System*”

O “*Combined Charging System*” ou CCS, Figura 3.82, é como o nome indica um método de carregamento rápido para veículos elétricos a bateria através de um conector especial (do tipo 2) derivado do SAE J1772 (tipo 1). Esta tomada combina um conector AC com uma opção DC, esta tomada também é conhecida como “Combo2”. Esta tomada é utilizada por fabricantes de automóveis como a Volkswagen, General Motors, BMW, entre outros.

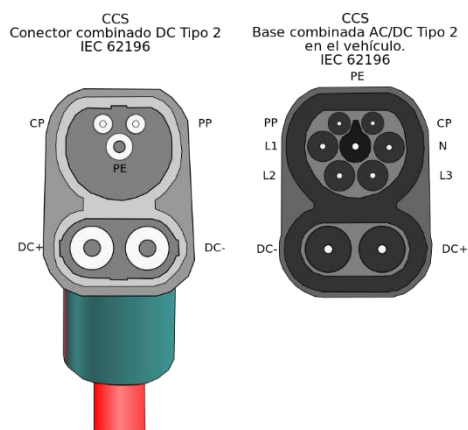


Figura 3.82: Exemplo tomada tipo “*Combined Charging System*” ou CCS [114].

3) Tomada tipo “*AC Type-2*”,

O conector “*AC Type-2*”, Figura 3.83, também conhecido como *Mennekes*, é usado para carregar carros elétricos na Europa. O conector é de forma circular, com uma borda superior achatada e originalmente especificada para carregar veículos elétricos a bateria de 3 a 120 kW. A energia elétrica fornecida pode ser em AC ou DC. Em janeiro de 2013, o conector CEI 62196 [115] tipo 2 foi selecionado pela Comissão Europeia como ficha de carga oficial na União Europeia.



Figura 3.83: Exemplo tomada “*AC Type-2*” [114].

O posto de abastecimento deverá ser instalado conforme peças desenhadas no Anexo 9 – Sistema de Carregamento de Veículo, junto do lugar marcado com o número quatro, a uma distância de aproximadamente quinze metros do Quadro de Garagem -1 que o irá alimentar.

3.11.2.2. Proteção Contra Contactos Diretos

Na proteção contra os contactos diretos devem ser usadas as medidas de proteção “por isolamento das partes ativas” (secção 412.1 das RTIEBT:2006 [19]) ou “por meio de invólucros” (secção 412.2 das RTIEBT:2006 [19]).

As medidas “proteção por meio de obstáculos” e “proteção por colocação fora do alcance” não devem ser usadas.

Os quadros e os postos de carregamento que tenham partes ativas acessíveis devem ser dotados de dispositivos de fecho com chave ou outro meio que exija a utilização de uma ferramenta para aceder ao seu interior, exceto se forem acessíveis apenas a pessoas qualificadas (BA5) ou instruídas (BA4).

Os quadros e os postos de carregamento devem garantir, com as portas abertas, por construção ou por instalação, um código *IP* não inferior ao IPXXB ou IP2X (secção 412.2 das RTIEBT:2006 [19]).

Como medida de proteção complementar contra os contactos diretos, cada ponto de conexão de VE (circuito final) deve ser protegido individualmente por meio de um DR, com uma corrente diferencial-residual $I_{\Delta n}$ não superior a 30 mA.

3.11.2.3. Proteção Contra Contactos Indiretos

Na proteção contra os contactos indiretos podem ser usadas qualquer uma das medidas de proteção indicadas nas RTIEBT:2006 [19], com exceção da medida “proteção por ligações equipotenciais locais não ligadas á terra” [19], que não deve ser usada.

Quando for usada a medida de proteção “por corte automático da alimentação” (secção 413.1 das RTIEBT:2006) [19], o dispositivo de proteção não pode ter associado qualquer sistema de rearme automático em caso de disparo.

Quando for usada a medida de “proteção por separação elétrica”, os circuitos devem ser alimentados por meio de transformadores de separação que satisfaçam à norma EN 61558 [117].

No caso de ser utilizada uma fonte não ligada à terra com separação simples, a medida de proteção por separação elétrica pode ser aplicada desde que a fonte alimente um único VE.

Quando as massas do posto de carregamento ou as massas do VE que a ele estejam ligadas forem simultaneamente acessíveis com as massas de uma outra instalação (de um edifício contíguo, da iluminação pública, de um mobiliário urbano, etc.), deve ser adotada uma das seguintes medidas:

- Ligação equipotencial entre as redes de terra das instalações em causa (secção 413.1.6 das RTIEBT:2006 [19]), quando for usado o mesmo esquema de ligação à terra em ambas as instalações;
- Utilização de um transformador de separação para a alimentação do posto de carregamento (secção 413.5 das RTIEBT:2006 [19]).

3.11.2.4. Dispositivos Diferenciais

Os dispositivos diferenciais devem satisfazer às normas EN 61008 [118], EN 61009 [95] ou EN 60947 [94], cortar todos os condutores ativos (incluindo o neutro), e ser, no mínimo, do tipo A.

Nas alimentações trifásicas, se a característica da carga não for conhecida, devem ser adotadas medidas de proteção contra as correntes de defeito suscetíveis de apresentar componentes contínuas, usando, por exemplo, um DR tipo B.

Em complemento das regras gerais, nas derivações dos circuitos recomenda-se que seja garantida a coordenação e a seletividade entre os dispositivos diferenciais colocados na alimentação das instalações de carregamento de VE e os dispositivos de proteção colocados a montante e a jusante.

3.11.2.5. Dispositivos de Proteção Contra as Sobretensões de Origem Atmosférica ou de Manobra

Os eventuais dispositivos de proteção contra as sobretensões (DST) de origem atmosférica ou de manobra previstos na secção 443 das RTIEBT:2006 [19] devem ser selecionados e instalados de acordo com o indicado na secção 534 dessas regras [19].

Segundo a secção 534:

- Quando, nos termos indicados na secção 443, for prevista a instalação de descarregadores de sobretensões, estes devem ser instalados nas proximidades da origem da instalação ou no quadro de distribuição, se este estiver localizado junto da origem da instalação;
- Os descarregadores de sobretensões destinados à proteção de equipamentos particularmente sensíveis às sobretensões devem ser instalados na proximidade imediata do equipamento a proteger, no seu circuito de alimentação. Esses descarregadores devem ter um nível de proteção e uma corrente de descarga coordenados com os outros dispositivos de proteção (nomeadamente com os instalados a montante) e com a tensão suportável ao choque do equipamento a proteger;
- Os dispositivos de proteção contra as sobretensões devem ser instalados na proximidade da origem da instalação ou no quadro de comando e proteção, o mais próximo possível da origem da instalação do edifício;
- Tendo em vista garantir a continuidade do serviço em caso de destruição de um dispositivo de proteção contra sobretensões devido a uma descarga atmosférica de corrente superior à máxima prevista e quando o dispositivo não possuir a sua própria proteção, deve ser instalada uma de acordo com as instruções do fabricante, evitando-se, assim, a atuação do aparelho geral de proteção (a montante).

Desta forma será colocado um descarregador de sobretensão no Q.Gar-1 já existente. O descarregamento de sobretensões será garantido a partir de descarregador de sobretensão do tipo 1+2, este é aquele que integra num único aparelho as características dos limitadores Tipo 1 e Tipo 2, permitindo obter um nível de proteção $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$, permite o escoamento de uma corrente de descarga direta onda 10/350 μs .

3.11.2.6. Cálculos

Sendo:

S= 50 kVA, PF=0,98

Cálculo da corrente de base obtido através da equação (15):

$$I_B = \frac{50000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,98} \quad (15)$$

$$I_B = 73,6 \text{ A}$$

Cabo de alimentação (Método de Referência D, quadro 52-C30 das RTIEBT).

Cabo: XG – R5G16; $I_Z = 113 \text{ A}$

$$I_{Z\text{corr}} = 113 \times 0,8 = 90,4 \text{ A}$$

Nota: “Quadro 52-C30 das RTIEBT: Para cabos enterrados e colocados dentro de tubos ou de travessias, os valores indicados no quadro devem ser multiplicados por 0,80.” [19].

Fatores de correção e Método de correção 52 – D2

Temperatura do solo $20^\circ\text{C} \geq F_c = 0,96$

$$I_Z = 90,4 \times 0,96$$

$$I_Z = 86,8$$

$$I_B < I_Z$$

Queda de Tensão

Cálculo da Queda de Tensão através da equação (16):

$$U = \frac{P \times L}{S} \times I_b \quad (16)$$

$$L = 20 \text{ m}$$

$$U = \frac{0,0225 \times 20}{16} \times 73,6$$

$$U = 2,07 \text{ V}$$

Em percentagem:

Cálculo da Queda de Tensão em Percentagem obtido pela equação (17):

$$\Delta U\% = 100 \times \frac{U}{U_0} \quad (17)$$

$$\Delta U\% = 100 \times \frac{2,07 \text{ V}}{230}$$

$$\Delta U\% = 0,9\%$$

$$\Delta U\% \text{ até ao Q.GAR-1} = 2,18\%$$

$$\Delta U\% \text{ Total} = 0,9 + 2,18 = 3,08\%$$

$\Delta U\% \leq 5\%$ permitidos nas RTIEBT [19], e ponto 3.1.5 do Guia Técnico das instalações elétricas para a alimentação de veículos elétricos [82].

Verificação das proteções contra a sobreintensidade

A proteção sobre cargas e curto-circuitos será assegurada por disjuntores respirando as Normas EN 60898 [93]; EN 60947-1 [94] e EN 61009 [95].

As condições a cumprir na seleção de dispositivos de proteção será a seguinte:

- **Proteção contra sobrecargas**

1ª Condição – $I_b \leq I_n \leq I_z$

2ª Condição – $I_2 \leq 1,45 I_z$ $I_2 = 1,45 I_n$

1ª Condição – $73,6 \leq 80 \leq 86,8$ **OK!**

2ª Condição – $116 \leq 125,9$ **OK!**

- **Proteção contra curto-circuitos**

1ª Condição – $I_{cs} > I_{cc}$

(Poder de corte do dispositivo de proteção) > (Corrente de curto-circuito previsível)

Exceto se existir, a montante, dispositivo com poder de corte apropriado.

2ª Condição $t = K^2 \times S^2 / I_{cc}^2$

(Tempo de corte para curto circuito com duração $t \leq 5$ s) \leq (Tempo para que a temperatura dos condutores seja igual à temperatura limite admissível)

Disjuntor de 80 A a colocar na saída do quadro para proteção do posto de abastecimento de veículo elétrico, com um cabo de alimentação do tipo XG-R5G16. Na Figura 3.84 é representado um exemplo para a ligação do posto de abastecimento do VE.

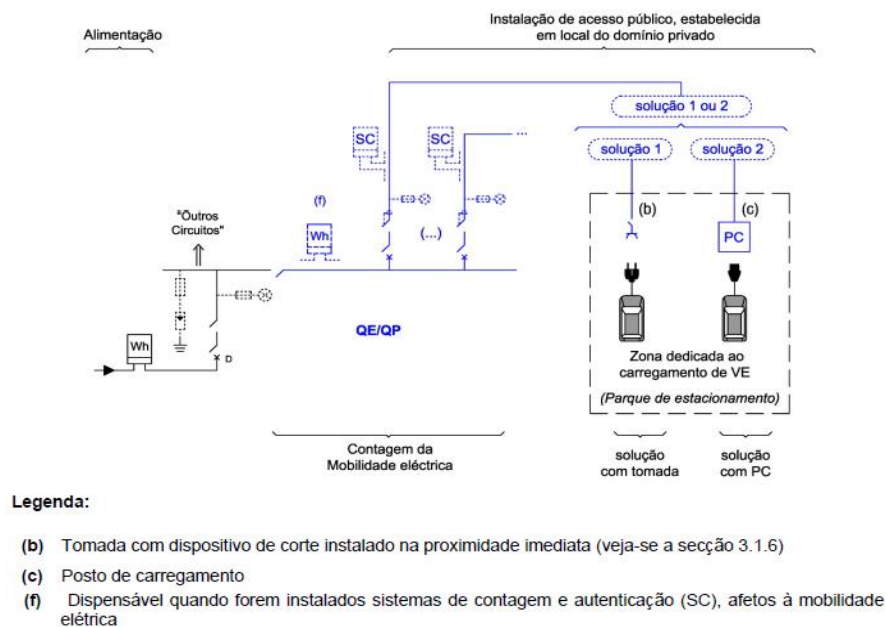


Figura 3.84: Exemplo de esquema de ligação ao posto de abastecimento [82].

Capítulo 4

Conclusão e Trabalhos Futuros

3.1. Conclusão

A presente dissertação é o culminar de todo o trabalho desenvolvido ao longo do período de estágio na elegantesboço. Neste período foi possível por em prática todos os conhecimentos adquiridos ao longo de todo o mestrado (na área da energia), bem como obter novas valências em áreas distintas da minha área de formação (como é o caso das infraestruturas de telecomunicações – sistema IPTV, sistema de deteção de monóxido de carbono, sistema de deteção de inundação, controlo de acessos/assiduidade, etc.).

O principal objetivo desta dissertação foi apresentar uma solução a SCMVC para a unidade de cuidados continuados que permitisse aliar as várias especialidades estudadas, correlaciona-las e interliga-las, dentro do possível, de forma a obter um resultado simples, eficiente, eficaz e dinâmico. Onde todas as funcionalidades de todos os sistemas são aproveitadas ao máximo, para tirar o melhor rendimento possível da instalação bem como de todos os utentes e funcionários que a utilizem.

Os técnicos responsáveis pelo projeto de instalações elétricas não detêm, em regra, um conhecimento muito profundo sobre todos os temas abordados nesta dissertação (como por exemplo o sistema de chamadas de enfermeiras, o sistema de controlo de acessos/assiduidade, sistema de deteção de inundação, etc.), sendo estes projetos realizados

com base em especificações e metodologias gerais disponibilizadas por fabricantes e comercializadores dos materiais e equipamentos utilizados.

A concretização deste projeto revelou-se uma tarefa complexa e difícil, primeiro pela sua dimensão, em segundo devido as diversas especialidades de áreas diferentes que tiveram que ser analisadas e conjugadas de modo que fosse possível ter uma solução 100% funcional com todos os sistemas em simultâneo. E em terceiro lugar devido à existência de uma enorme quantidade de requisitos técnico-legais (Normas, Decretos-Lei, Regulamentos, etc.) ao qual todas as especialidades estudadas estão sujeitas, onde foi necessária uma profunda análise aos mesmos, uma vez que, foi necessário atender a diversos aspetos em simultâneo das diversas especialidades

A elaboração das peças desenhadas no software de desenho exigiu um aprofundamento de conhecimento no manuseamento deste, demonstrando-se uma ferramenta importante para a elaboração de projetos.

A realização deste projeto permitiu compreender a complexidade na elaboração dos projetos das especialidades apresentadas, dada a diferente legislação que cada projeto tem de obedecer, sem nunca esquecer a interligação e complementaridade dos mesmos.

Antes de mais foi necessário analisar toda a legislação vigente, seguindo-se da análise específica sobre edifícios do tipo hospitalar, o que permitiu conhecer e compreender o enquadramento legal Nacional e Internacional das diversas especialidades.

Dada a importância do aspeto económico na execução de uma obra, também houve a necessidade de aprofundar conhecimentos relativamente aos materiais e equipamentos existentes no mercado, com o objetivo de conseguir estabelecer a melhor relação possível entre a qualidade e o preço, o que permitiu um melhor conhecimento dos princípios de funcionamento da aparelhagem e desenvolvimento das capacidades de seleção dos diversos equipamentos.

A preocupação com as gerações futuras pode ter início na eficiência energética e na utilização racional dos recursos do planeta. A criação de bons projetos elétricos, adaptados à realidade dos edifícios e ao futuro, é imprescindível. É, por isso, fundamental incentivar e

formar as pessoas no sentido de procurar as melhores soluções técnico-económicas e energeticamente mais eficientes.

3.2.Proposta Para Trabalhos Futuros

O presente caso de estudo encerra algumas lacunas que, devido à sua elevada dimensão e existências de diferentes especialidades não permitiu o estudo de um sistema de controlo de toda a instalação através de um sistema de domótica. Com a domótica será possível otimizar ao máximo todas as funcionalidades existentes, bem como contribuir para a eficiência do edifício em geral.

Tendo ainda em consideração a eficiência energética, poderá ser possível também a implementação de um sistema produtor de energia de origem renovável, por exemplo painéis solares, de forma a dotar a UCC de mais uma fonte de energia limpa e que contribua para a diminuição dos custos efetivos da eletricidade.

Referências

- [1] *Decreto Lei n.º 101/2007 de 2 de abril do Ministério de Economia e Geologia*. 2007, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 4.
- [2] *Decreto Lei n.º 26:852 de 30 de junho, Ministério das Obras Públicas e Comunicações - Junta de Electrificação Nacional*. 1936, Diário do Governo: Série I: Portugal. p. 14.
- [3] *Decreto-Lei n.º 96/2017, 10 de Agosto, Diário da República*. 2017, Diário da República n.º 154/2017, Série I de 2017-08-10: Portugal. p. 10.
- [4] *Lei n.º 14/2015 de 16 de fevereiro, Assembleia da República*. 2015, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 8.
- [5] *Lei n.º 9/2009 de 4 de março, Assembleia da República*. 2009, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 20.
- [6] *Decreto Lei n.º 92/2010 de 26 de julho do Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento*. 2010, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 18.
- [7] *Diretiva 2005/36/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 7 de setembro, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais*. 2005, Jornal Oficial da União Europeia: Portugal. p. 121.
- [8] *Diretiva 2006/123/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de dezembro, relativa aos serviços no mercado interno*. 2006, Jornal Oficial da União Europeia: Portugal. p. 33.
- [9] *Decreto Lei n.º 123/2009 de 21 de maio do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações*. 2009, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 27.
- [10] *Decreto Lei n.º 258/2009 de 25 de setembro do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações*. 2009, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 28.

- [11] *Decreto-Lei n.º 47/2013*. 2013, Diário da República, 1.ª série — N.º 67 — 5 de abril de 2013 Portugal. p. 12.
- [12] *Decreto Lei n.º 59/2000 de 19 de abril do Ministério do Equipamento Social*. 2000, Diário da República : Serie I-A Portugal. p. 9.
- [13] CENELEC, *EN 50173, Information Technology - Generic Cabling Systems*. 2011, European Committee for Electrotechnical Standardization: Brussels, Belgium.
- [14] CENELEC, *EN 50174, Installation technology. Cabling installation*. 2009, European Committee for Electrotechnical Standardization: Brussels, Belgium.
- [15] Comunicações, A.N.d., *Manual Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios 3.ª Edição*. 2015, Portugal: ANACOM. 210.
- [16] Comunicações, A.N.d., *Procedimento de Avaliação das ITED3*. 2015, Portugal: ANACOM. 10.
- [17] *Lei n.º 47/2013 de 10 de julho, Assembleia da República*. 2013, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 32.
- [18] Lopes, G.F., *Projeto de Instalações Elétricas e de Telecomunicações em Edifícios*, in *Departamento de Engenharia Eletrotécnica*. 2013, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra: Coimbra, Portugal. p. 167.
- [19] DGGE, *RTIEBT - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão*, ed. CERTIEL. 2006, Portugal. 783.
- [20] *Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro do Ministério da Administração Interna*. 2008, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 78.
- [21] *Decreto Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro do Ministério da Administração Interna*. 2008, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 20.
- [22] *Decreto Lei n.º 517/80 de 31 de outubro do Ministério da Indústria e Energia*. 1980, Diário da República : I Série: Portugal. p. 11.
- [23] *Decreto Regulamentar n.º 14/77 de 18 de fevereiro do Ministério da Indústria e Tecnologia - Secretaria de Estado da Energia e Minas - Direção-Geral dos Serviços Elétricos*, in *Anexo I*. 1977, Diário da República : Série I: Portugal. p. 4.
- [24] *Decreto Lei n.º 740/74 de 26 de dezembro do Ministério da Economia - Secretaria de Estado da Indústria e Energia - Direção-Geral de Energia*. 1974, Diário da República : 1º Suplemento Série I: Portugal. p. 152.
- [25] EDP, D., *Documentos Normativos*. <http://www.edpdistribuicao.pt/pt/Pages/homepage.aspx>, 2017.

- [26] Kootnumell, C.J. *CATV, MATV, IPTV for Hospitality Industries*. 2015 [cited 2017; Available from: <https://www.linkedin.com/pulse/catv-vs-matv-iptv-distribution-system-comparison-cdr-jacob-koottummel>].
- [27] Wes Simpson, H.G., *IPTV and Internet Video - Expanding the Reach of Television Broadcasting*. 2007: Focal Press. 250.
- [28] Riggs, D., *IPTV 48 Success Secrets - 48 Most Asked Questions on IPTV - What You Need to Know*. 2014: Emereo Publishing. 34.
- [29] Electronics, T. *Teka Catálogo Online*. [cited 2017; Available from: <http://www.tekaelectronics.com/pt-pt>].
- [30] CEN, *DIN 0834: Call systems in hospitals, nursing homes and similar institutions*. 2016, European Committee for Standardization: Berlin, Germany.
- [31] Commission, I.E., *IEC 60601-1, Medical Electrical Equipment*. 2005: Switzerland. p. 777.
- [32] Commission, I.E., *IEC 60950-1, Information Technology Equipment - Safety*. 2005: Switzerland. p. 557.
- [33] CENELEC, *EN 50178, Electronic equipment for use in power installations*. 1997, European Committee for Electrotechnical Standardization: Brussels, Belgium. p. 102.
- [34] *Decreto Lei nº 254/2007 de 12 de julho do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional*. 2007, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 17.
- [35] *Decreto Lei nº 224/2015 de 9 de outubro do Ministério da Administração Interna*. 2015, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 35.
- [36] *Decreto Lei nº 555/99 de 16 de dezembro do Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território*. 1999, Diário da República : I Série-A: Portugal. p. 31.
- [37] Rocha, J.S., *Prevenção de inundações e reabilitação de edifícios em zonas inundáveis*. Territorium, 1995. 2: p. 10.
- [38] *Diretiva 2014/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 26 de fevereiro, relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante à compatibilidade eletromagnética (reformulação)*. 2014, Jornal Oficial da União Europeia: Portugal. p. 28.
- [39] Gomes, A.A.A. and P. Diniz, *Proteção contra descargas atmosféricas. Proteção de estruturas e de zonas abertas mediante pára-raios com dispositivo ionizante não radioativo*. Elevare, 2017. 2: p. 6-8.

- [40] Commission, I.E., *IEC 62305, Protection Against Lightning*. 2013: Switzerland. p. 799.
- [41] Commission, I.E., *IEC 1024, Protection of Structures Against Lightning*. 1997: Switzerland. p. 74.
- [42] Qualidade, I.P.d., *NP 4426, Proteção contra descargas atmosféricas, Sistemas com dispositivo de ionização não radioativo*. 2013, IPQ: Portugal. p. 84.
- [43] Dr. Barreto, M., *Guia Técnico de Pára-Raios*, ed. D.G.G. Energia. 2005, Portugal. 48.
- [44] Commission, I.E., *IEC 60364, Low-voltage electrical installations*. 2005: Switzerland. p. 93.
- [45] Commission, I.E., *IEC 61643, Low-voltage surge protective devices*. 2011: Switzerland. p. 201.
- [46] Hager - Sistema Elétricos Modulares, S.A. *Limitadores de Sobretensão*. 2013 [cited 2017; Available from: <http://www.hager.pt/>].
- [47] Novais, J.P.V., *Um Sistema de Controlo de Acessos Baseado no Modelo Cargo-Organização*, in *Departamento de Engenharia Informática*. 2011, Universidade do Minho: Guimarães, Portugal. p. 98.
- [48] Clarke, N., *Transparent User Authentication. Biometrics, RFID and Behavioural Profiling*. 2011: Springer-Verlag London. 229.
- [49] *Lei n° 106/2009 de 14 de setembro, Assembleia da República*. 2009, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 2.
- [50] *Lei n° 33/2009 de 14 de julho, Assembleia da República*. 2009, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 1.
- [51] *Lei n° 67/98 de 26 de outubro, Assembleia da República*. 1998, Diário da República : I Série-A: Portugal. p. 11.
- [52] *Diretiva 95/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 24 de outubro, relativa à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados*. 1995, Jornal Oficial da União Europeia: Portugal. p. 20.
- [53] FEUP, *Introdução ao Conceito de Normalização em Geral e a sua Importância na Engenharia*, J.A. Almacinha, Editor. 2014: Portugal.
- [54] *Decreto Lei n° 114/94 de 3 de maio do Ministério da Administração Interna*. 1994, Diário da República : I Série-A: Portugal. p. 47.
- [55] *Decreto Regulamentar n° 2-B/2005 de 24 de março do Ministério da Administração Interna*. 2005, Diário da República: Portugal. p. 3.

- [56] *Lei n° 24/96 de 31 de julho, Assembleia da República*. 1996, Diário da República : I Série-A: Portugal. p. 6.
- [57] *Decreto Lei n° 81/2006 de 20 de abril do Ministério da Economia e da Inovação*. 2006, Diário da República : I Série-A Portugal. p. 3.
- [58] *Diretiva 2005/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 7 de setembro, relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de concepção ecológica dos produtos que consomem energia*. 2005, Jornal Oficial da União Europeia: Portugal. p. 30.
- [59] *Diretiva 2011/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 8 de julho, relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrónicos*. 2011, Jornal Oficial da União Europeia: Portugal. p. 23.
- [60] Commission, I.E., *IEC 62717:2014, LED Modules for General Lighting - Performance Requirements*. 2014: Switzerland. p. 201.
- [61] Commission, I.E., *IEC 62722:2014, Luminaire Performance*. 2014: Switzerland. p. 36.
- [62] *Decreto Lei n° 118/2013 de 20 de agosto do Ministério da Economia e do Emprego*. 2013, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 18.
- [63] *Diretiva 2010/21/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de maio, relativa ao desempenho energético dos edifícios*. 2010, Jornal Oficial da União Europeia: Portugal. p. 23.
- [64] *Portaria n° 349-D/2013 de 2 de dezembro do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia e da Solidariedade, Emprego e Segurança Social*. 2013, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 34.
- [65] CENELEC, *EN 12464-1, Light and Lighting - Lighting of Work Places*. 2011, European Committee for Electrotechnical Standardization: Brussels, Belgium.
- [66] CENELEC, *EN 15193, Energy Performance of Buildings - Energy Requirements for Lighting*. 2008, European Committee for Electrotechnical Standardization: Brussels, Belgium.
- [67] *Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de outubro, relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de concepção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia*. 2009, Jornal Oficial da União Europeia: Portugal. p. 26.
- [68] Ambiente, R.-A.d.A.d.E.e. *Iluminação Interior Eficiente*. [cited 2014; Available from: http://www.enerdura.pt/images/stories/Documentos/Eficiencia_Energetica_Setor_Empresarial/Iluminacao_eficiente_low.pdf.

- [69] ISEP, *Sebenta de Luminotecnia - aulas*, A.M.V.P.D. Cunha, Editor. 2012, DEE: Porto, Portugal.
- [70] Bullough, J.D., *Lighting Answers: Light Emitting Diode Lighting Systems*, ed. N.N.L.P.I.P. Troy. 2003, USA: Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute.
- [71] Ecocasa. *Iluminação - Potencial de Poupança*. 2014 [cited 2017; Available from: http://www.ecocasa.pt/energia_content.php?id=2].
- [72] República Portuguesa, G.d.S.d.E.A.e.d.A., *Incentivos à Mobilidade Elétrica inscritos no Orçamento de Estado 2017*. 2017, Diário da República : Série I: Portugal. p. 3.
- [73] *Decreto Lei nº 39/2010 de 26 de abril do Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento*. 2010, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 16.
- [74] *Decreto Lei nº 90/2014 de 11 de julho do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia*. 2014, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 26.
- [75] *Despacho nº 8809/2015 de 10 de agosto do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia - Gabinete do Ministro*. 2015, Diário da República : 2ª Série: Portugal. p. 5.
- [76] *Portaria nº 240/2015 de 12 de agosto do Ministério da Administração Interna*. 2015, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 2.
- [77] *Portaria nº 241/2015 de 12 de agosto do Ministério da Administração Interna*. 2015, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 3.
- [78] *Portaria nº 854/2015 de 19 de novembro do Ministério das Finanças e do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia*. 2015, Diário da República : 2ª Série: Portugal. p. 2.
- [79] *Portaria nº 221/2016 de 10 de agosto do Ministério da Economia e Ambiente*. 2016, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 2.
- [80] *Portaria nº 220/2016 de 10 de agosto da Presidência do Conselho de Ministros, Economia e Ambiente*. 2016, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 3.
- [81] *Portaria nº 222/2016 de 22 de julho das Finanças e Administração Interna - Gabinetes do Ministro das Finanças e da Ministra da Administração Interna*. 2016, Diário da República : 2ª Série: Portugal. p. 2.
- [82] DGEG, *Guia Técnico das Instalações Elétricas para a Alimentação de Veículos Elétricos*, ed. C.T.d.N.E.-C. 64. 2015, Portugal. 60.
- [83] Commission, I.E., *IEC 61851, Electric Vehicle Conductive Charging System*. 2017: Switzerland. p. 287.

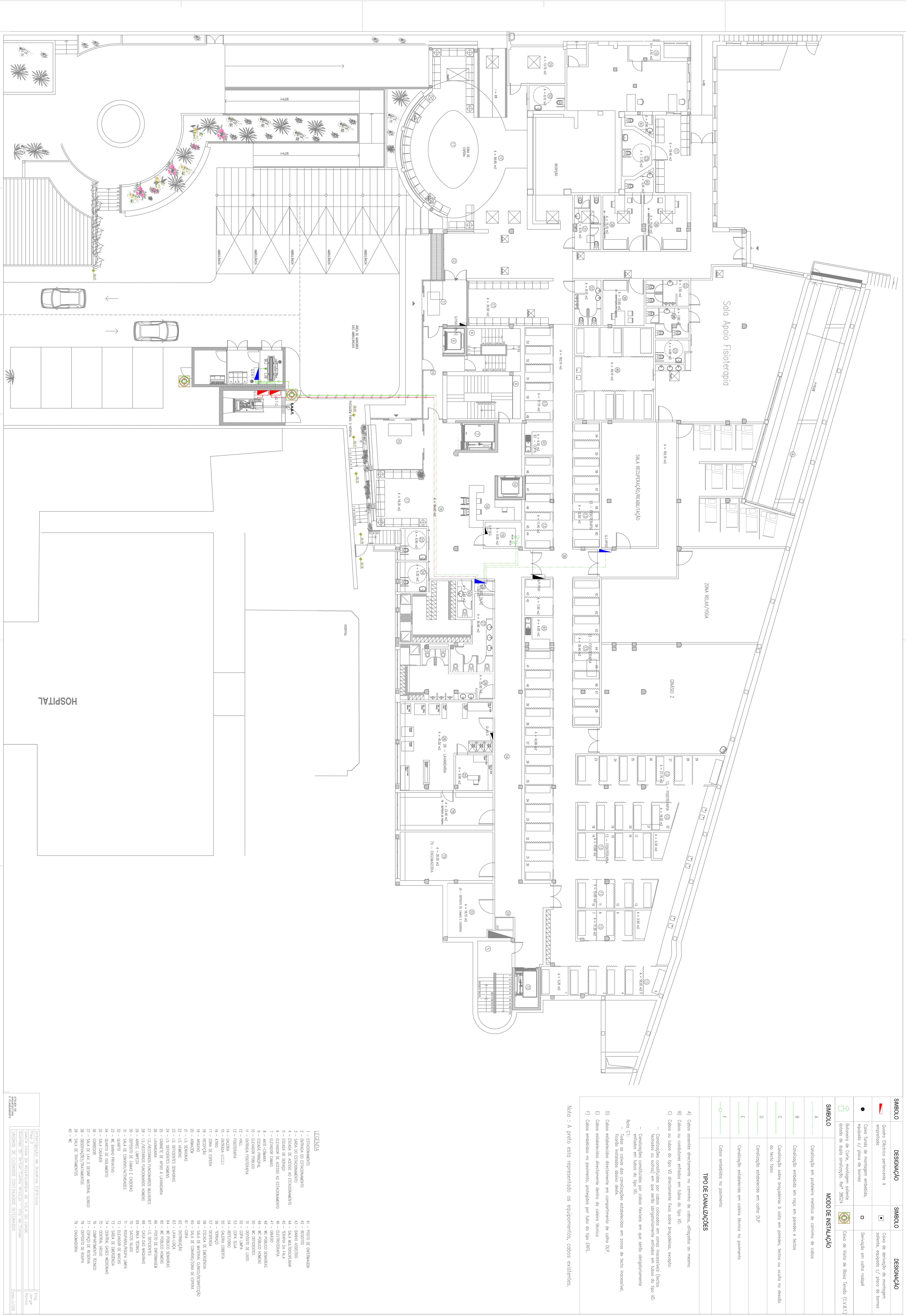
- [84] Commission, I.E., *IEC 60076-11, Power Transformers - Part11: Dry-type Tranformers*. 2004: Switzerland. p. 75.
- [85] EDP, *DMA-C17-510/N - Equipas de Medição para Telecontagem*, in *Armários de contagem para instalação em Postos de Transformação de Clientes e Produtores em Regime Especial*. 2004, Direção de Normalização e Tecnologia: Portugal. p. 38.
- [86] BS, *BS 646:1949, Reciprocating Internal Combustion Engines for Marine Auxiliar and Land Service*. 1949, British Standards Institution: Reino Unido. p. 14.
- [87] Commission, I.E., *IEC 60331-21, Tests for Eletric Cables Under Fire Conditions - Circuit Integrity*. 1999: Switzerland. p. 19.
- [88] Commission, I.E., *IEC 61439, Low-voltage Switchgear and Controlgear Assemblies*. 2011: Switzerland. p. 284.
- [89] CEN, *NP EN 61386, Sistemas de Conduatas para Gestão de Cablagem*. 2008, European Committee for Standardization: Bruxelas, Bélgica. p. 42.
- [90] CEN, *DIN 10147: Continuously Hot-dip Zinc Coated Structural Steel Strip and Sheet - Technical Delivery Conditions*. 2000, European Committee for Standardization: Berlin, Germany. p. 18.
- [91] CENELEC, *EN 50470, Electricity Metering Equipment (A.C.). General Requirements, Tests and Test Conditions*. 2006, European Committee for Electrotechnical Standardization: Brussels, Belgium. p. 58.
- [92] Commission, I.E., *IEC 62053, Electricity Metering Equipment (A.C.) - Particular Requirements*. 2003: Switzerland. p. 45.
- [93] Commission, I.E., *IEC 60898, Electrical Accessories - Circuit-breakers for Overcurrent Protection for Household and Similar Installations*. 2015: Switzerland. p. 299.
- [94] Commission, I.E., *IEC 60947, Low-voltage Switchgear and Controlgear*. 2007: Switzerland. p. 1066.
- [95] Commission, I.E., *IEC 61009, Residual Current Operated Circuit-breakers With Integral Overcurrentprotection for Household and similar Uses*. 2010: Switzerland. p. 739.
- [96] *Portaria n° 949-A/2006 de 11 de setembro do Ministério da Economia e da Inovação*. 2006, Diário da República : 1ª Série: Portugal. p. 190.
- [97] Group, N.W., *Considerations for Internet Group Management Protocol and Multicast Listener Discovery Snooping Switches*. 2006, Internet Engineering Task Force. p. 16.













- [98] UnykTV. *UnykTV Catálogo Online*. [cited 2017; Available from: <https://www.unyk.tv/pt>].
- [99] Infocontrol - Electrónica e Automatismo, S.A. *Infocontrol Catálogo Online*. [cited 2017; Available from: <http://www.infocontrol.pt/>].
- [100] AG, S.S., *Visocall-IP Planning Documents*, ed. S. Seconet. 2015, Áustria 58.
- [101] Limited, Z.A. *Zeta Catálogo Online*. [cited 2017; Available from: <http://www.zetaalarmsystems.com/gas-detection/co-monitoring-ventilation-systems.html>].
- [102] Commission, I.E., *IEC 60332, Tests on Electric and Optical Fibre Cables Under Fire Conditions*. 2004: Switzerland. p. 21.
- [103] Visonic. *Visonic Catálogo Online*. [cited 2017; Available from: <http://www.visonic.com/products>].
- [104] Hitchcock, R.T., *Radio-Frequency and Microwave Radiation*. Nonioninz Radiation Guide Series, ed. 3ª. 2004, USA: American Industrial Hygiene Association. 49.
- [105] Atmosfera, I.P.d.M.e.d. *Indice Ceráunico*. 2009 [cited 2017; Available from: <https://www.ipma.pt/pt/>].
- [106] Tecnológicas, A., *Riesgo*. 2017, Aplicaciones Tecnológicas: Espanha.
- [107] Inc., G., *Google Chrome*. 2017, Google: USA.
- [108] Foundation, M., *Mozilla Firefox*. 2017, mozilla.org: USA.
- [109] Communications, A. *Axis Catálogo Online*. [cited 2017; Available from: <https://www.axis.com/pt/pt/>].
- [110] Lda., I. *Idonic Catálogo Online*. [cited 2017; Available from: <https://www.idonic.pt/categoria-produto/produtos/>].
- [111] DIAL, *DIALux*. 2017, DIAL GmbH: Alemanha.
- [112] EEE - Empresa de Equipamento Elétrico, S.A. *EEE Catálogo Online*. [cited 2017; Available from: <http://www.eee.pt/conteudos/produtos/?title=produtos&idioma=pt>].
- [113] Commission, I.E., *IEC 60309, Plugs, Sockets-outlets and Couplers for Industrial Purposes*. 1999: Switzerland. p. 172.
- [114] MOBI.E, *Formas de Carregamento de Veículos Elétricos em Portugal*. 2011, Sociedade Gestora de Operações da Rede de Mobilidade Elétrica: Portugal. p. 22.
- [115] Commission, I.E., *IEC 62196:2014, Plugs, Socket-outlets, Vehicle Connectors and Vehicle Inlets - Conductive Charging of Electric Vehicles*. 2014: Switzerland. p. 176.

- [116] Mobility, E.E. *Efacec Catálogo Online*. 1948 [cited 2017; Available from: <http://electricmobility.efacec.com/ev-qc45-quick-charger/>].
- [117] Commission, I.E., *IEC 61558, Safety of Power Transformers, Powers Supplies, Reactors and Similar Products*. 2005: Switzerland. p. 321.
- [118] Commission, I.E., *IEC 61008, Residual Current Operated Circuit-breakers Without Integral Overcurrent Protection for Household and Similar Uses*. 2010: Switzerland. p. 680.

Anexos

Anexo 1 – Eletricidade

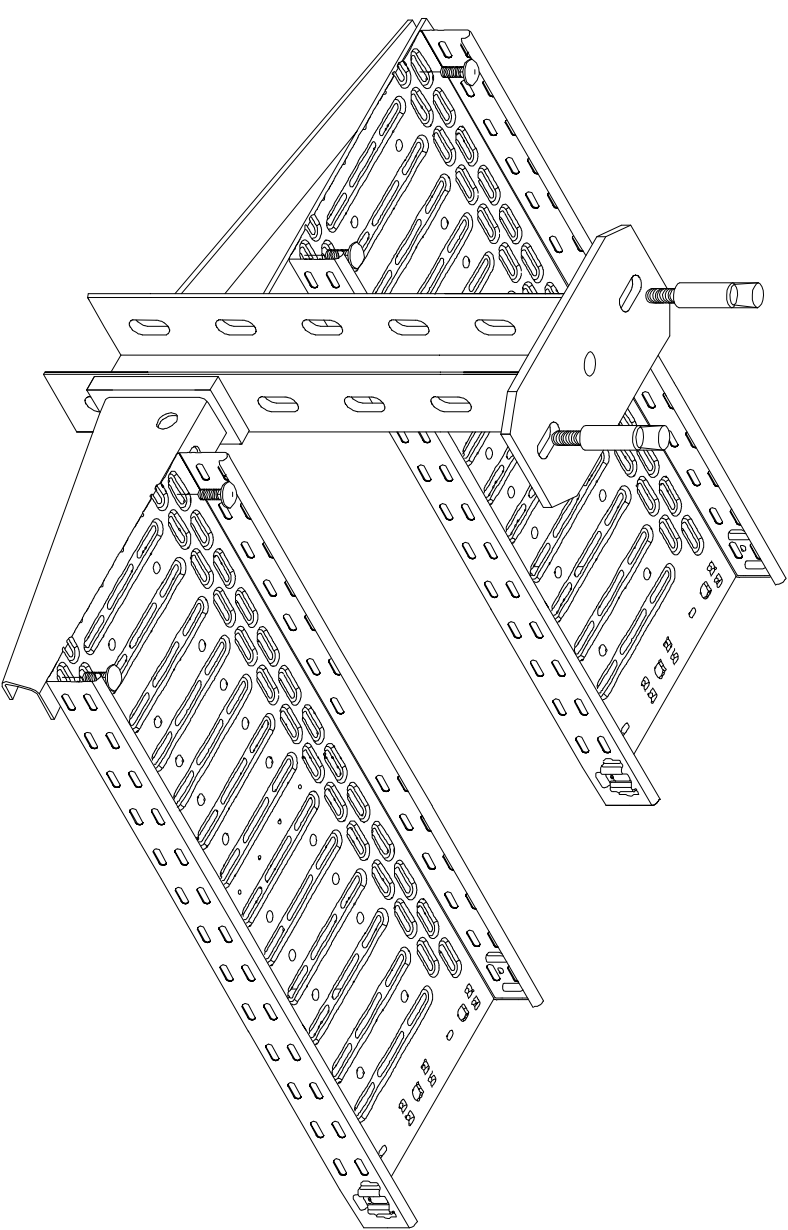


SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Quarto Elétrico pertencente à empreitada		Cabo de derivação de montagem isolante, equipado c/ placa de bornes
	Cabo furo de montagem entalhado, equipado c/ placa de bornes		Derivação em cabos rodopé
	Banco de carga, montagem isolante dotado de sinalização, Ref. 30024		Cabo de Vólv de Borne Tendido (C.V.B.T.)
SÍMBOLO	MODO DE INSTALAÇÃO		
	A	Conexão em proteção metálica de caminho de cabos	
	B	Conexão entalhada em roço em paredes e tetos	
	C	Conexão sobre broteiros à vista em paredes, tetos ou oculto no dentro do teto falso	
	D	Conexão estabelecida em cabos D.P.	
	E	Conexão estabelecida em cabos técnicos no pavimento	
	F	Cabo embutido no pavimento	
TIPO DE CAVALIZAÇÕES			
A) Cabos estives fixamente no caminho de cabos, dissipando ao mesmo.			
B) Cabos ou condutores entalhados em tubos do tipo V.D.			
C) Cabos ou tubos do tipo V.D. diretamente fixos sobre broteiros, exceto:			
- Conexões controladas por cabos controlados em zonas inaccessíveis (tetos fechados ou abertos) em que sendo obrigatoriamente entalhados em tubos do tipo V.D.			
- Conexões controladas por cabos fixados em que sendo obrigatoriamente entalhados em tubos do tipo V.D.			
Nota C1: - Todos os cabos das conexões estabelecidas em zonas de acesso inaccessível, ficando atrelados sobre teste.			
D) Cabos estabelecidos diretamente em comprimento de cabo D.P.			
E) Cabos estabelecidos diretamente dentro do cabos técnicos			
F) Cabos embutidos no pavimento, protegidos por tubo do tipo B.P.F.			

Nota : A preto está representado os equipamentos, cabos existentes.

[illegible]

PORMENOR DA INSTALAÇÃO DOS CAMINHOS DE CABOS



1) Todos os caminhos de cabos, calhas técnicas e estruturas metálicas serão ligados à terra através de cabo H07V-U106.

- | LEGGENDA | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1 - ESTADIMANTO | 41 - POCO DE ENF |
| 2 - ENTRAJO DO ESTADIMANTO | 42 - RESISTIVO |
| 3 - SAÍDA DO ESTADIMANTO | 43 - BOM E RESISTIVO |
| 4 - ENTRAJO DO ESTADIMANTO | 44 - BOM E NÃO RESISTIVO |
| 5 - ESCALA DE SERVIÇO | 45 - TRAVA DA F |
| 6 - ENTRAJO A ESCALA DO ESTADIMANTO | 46 - ELÉTRICO/PISTÃO |
| 7 - ELÉTRICO CIVIL | 47 - CILINDRO |
| 8 - ELÉTRICO MÁQUINA | 48 - MÓDULO |
| 9 - ELÉTRICO MÁQUINA | 49 - MÓDULO DE ENF |
| 10 - ELÉTRICO PISTÃO | 50 - WC DEPT/ENTRADA DE ENF |
| 11 - ELÉTRICO PISTÃO | 51 - WC DEPT/ENTRADA DE ENF |
| 12 - ELÉTRICO | 52 - CILINDRO |
| 13 - CILINDRO | 53 - CILINDRO |
| 14 - CILINDRO | 54 - CILINDRO |
| 15 - ENTRAJO LUCCI | 55 - CILINDRO CILINDRO |
| 16 - ENTRAJO LUCCI | 56 - TRABAJO |
| 17 - ENTRAJO LUCCI | 57 - ENTRAJO DE ENF |
| 18 - ENTRAJO LUCCI | 58 - ENTRAJO DE ENF |
| 19 - ENTRAJO LUCCI | 59 - ENTRAJO DE ENF |
| 20 - ENTRAJO LUCCI | 60 - ENTRAJO DE ENF |
| 21 - ENTRAJO LUCCI | 61 - ENTRAJO DE ENF |
| 22 - ENTRAJO LUCCI | 62 - ENTRAJO DE ENF |
| 23 - ENTRAJO LUCCI | 63 - ENTRAJO DE ENF |
| 24 - ENTRAJO LUCCI | 64 - ENTRAJO DE ENF |
| 25 - ENTRAJO LUCCI | 65 - ENTRAJO DE ENF |
| 26 - ENTRAJO LUCCI | 66 - ENTRAJO DE ENF |
| 27 - ENTRAJO LUCCI | 67 - ENTRAJO DE ENF |
| 28 - ENTRAJO LUCCI | 68 - ENTRAJO DE ENF |
| 29 - ENTRAJO LUCCI | 69 - ENTRAJO DE ENF |
| 30 - ENTRAJO LUCCI | 70 - ENTRAJO DE ENF |
| 31 - ENTRAJO LUCCI | 71 - ENTRAJO DE ENF |
| 32 - ENTRAJO LUCCI | 72 - ENTRAJO DE ENF |
| 33 - ENTRAJO LUCCI | 73 - ENTRAJO DE ENF |
| 34 - ENTRAJO LUCCI | 74 - ENTRAJO DE ENF |
| 35 - ENTRAJO LUCCI | 75 - ENTRAJO DE ENF |
| 36 - ENTRAJO LUCCI | 76 - ENTRAJO DE ENF |
| 37 - ENTRAJO LUCCI | 77 - ENTRAJO DE ENF |
| 38 - ENTRAJO LUCCI | 78 - ENTRAJO DE ENF |
| 39 - ENTRAJO LUCCI | 79 - ENTRAJO DE ENF |
| 40 - ENTRAJO LUCCI | 80 - ENTRAJO DE ENF |

LEGENDA DO EQUIPAMENTO DE COZINHA

- 1 - DESPESA DE DIA
2 - LUXO
3 - FRIGORÍFICO
4 - BANCA
5 - FOGÃO
6 - MICRO-ONDAS
7 - BANHO MARIA
8 - COPA DE SUJOS
9 - MÁQUINA DE LAVAR LO
10 - FIA DE LAVAGEM
11 - LETEIRAS
12 - MÁQUINA DE CAFÉ
13 - LAVA LADOS
14 - ARMÁRIO LONÇA LIMP

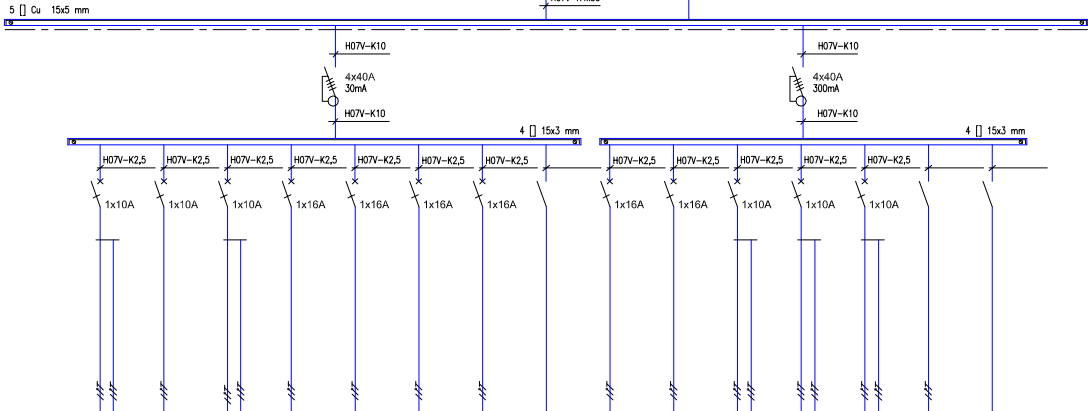


PORMENOR DA INSTALAÇÃO DOS CAMINHOS DE CABOS



Q.Z.APOIO

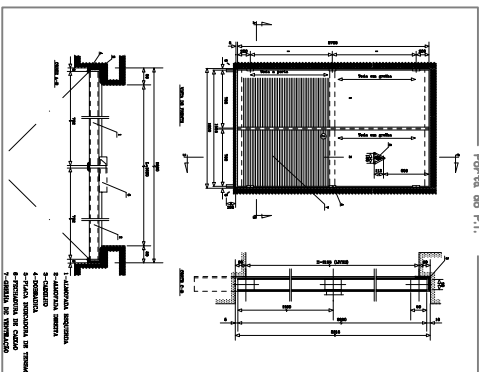
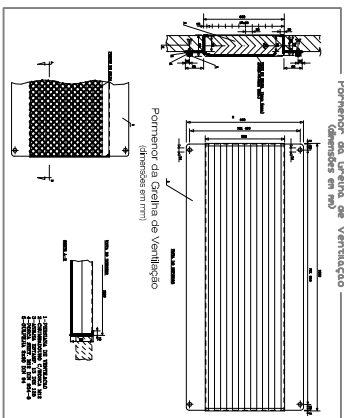
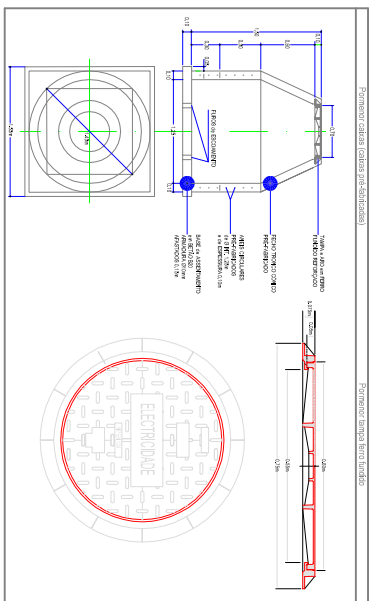
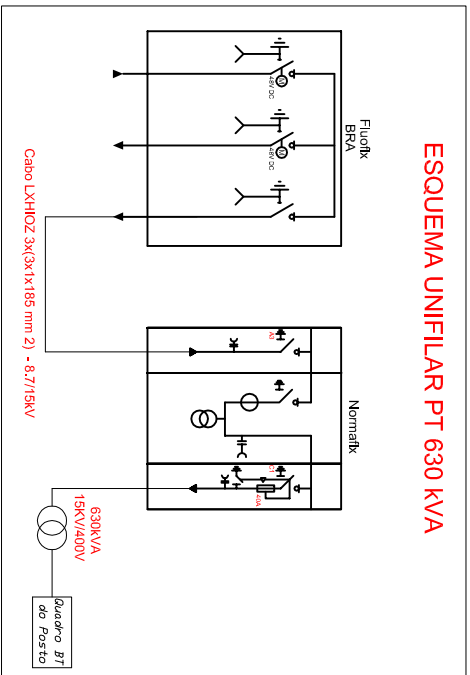
Pdc>=4,48kA
Ip=41
Ik=07
Classe II












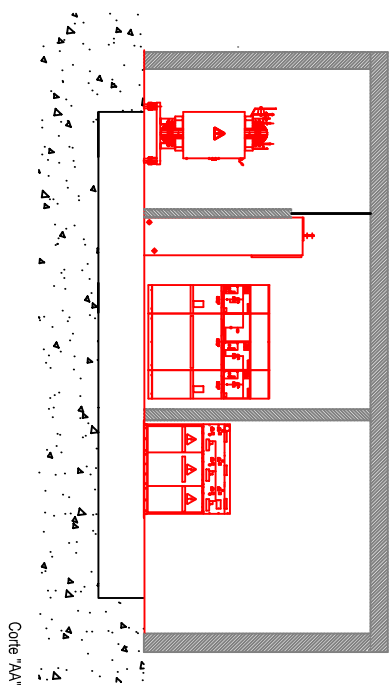
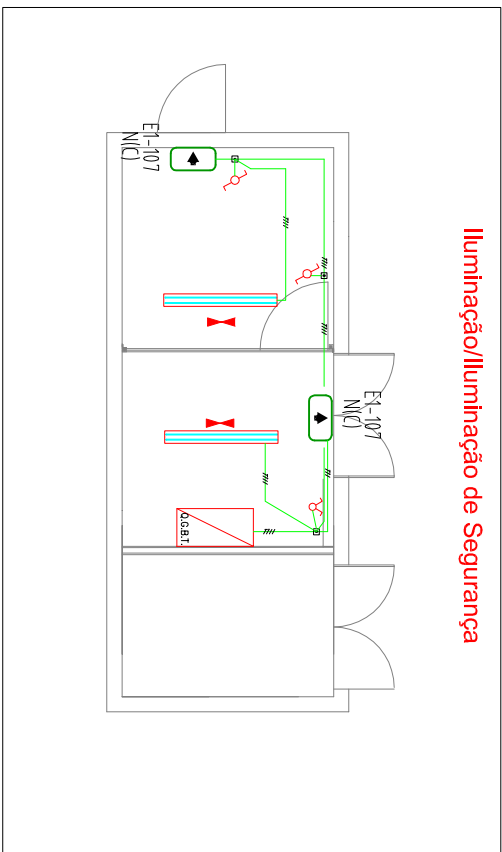
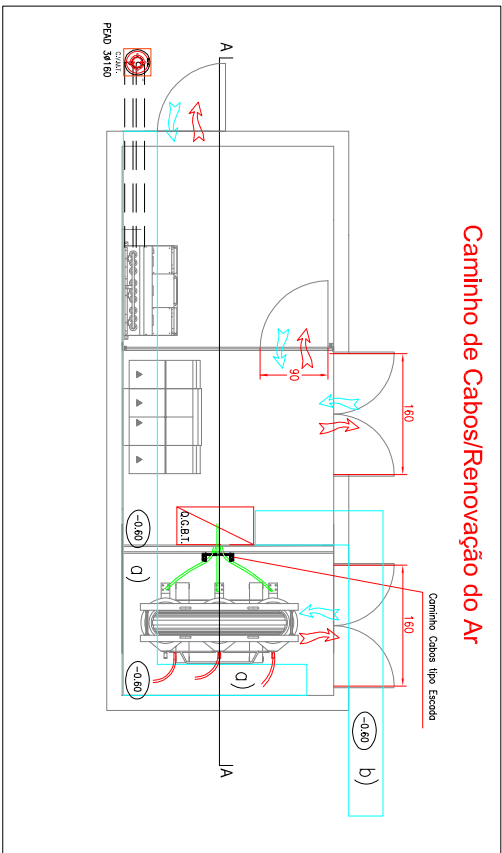
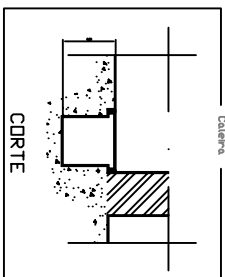
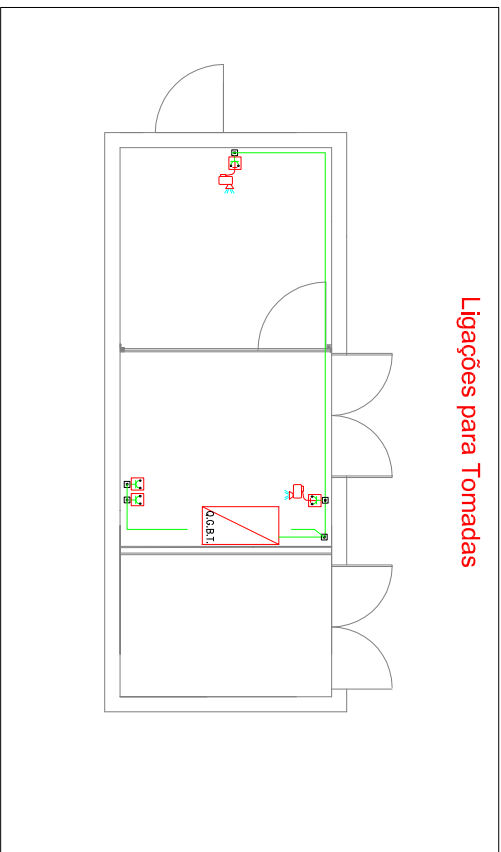
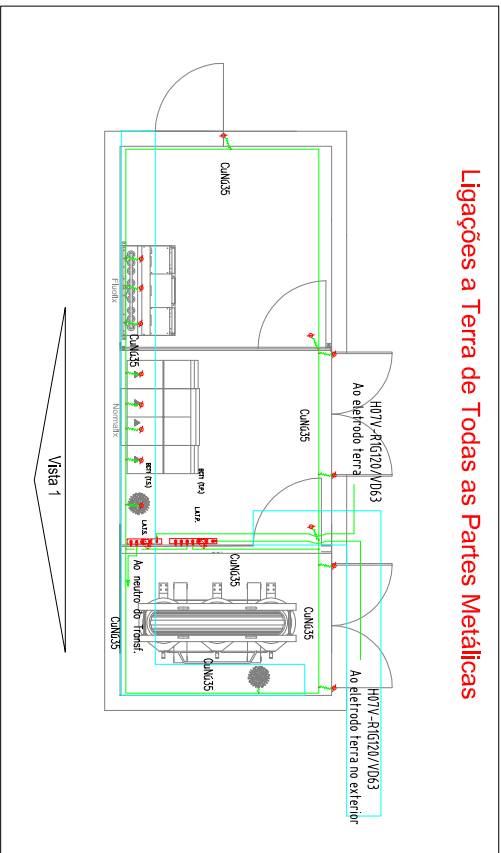
NºCirc.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Fase(s)	L1	L2	L3	L1	L2						L3	L1	L2	L3		
Pot. (VA)																
CANALIZAÇÃO	XY-USG1,5/Ø20 XY-USG1,5/Ø20	XY-USG1,5/Ø20	XY-USG1,5/Ø20	XY-USG1,5/Ø20	XY-USG2,5/Ø20	XY-USG2,5/Ø20	XY-USG2,5/Ø20		XY-USG2,5/Ø20	XY-USG2,5/Ø20	XY-USG1,5/Ø20 XY-USG1,5/Ø20	XY-USG1,5/Ø20 XY-USG1,5/Ø20	XY-USG1,5/Ø20 XY-USG1,5/Ø20	XY-USG1,5/Ø20		
DESTINO	ILUM. SALA RECUPERAÇÃO/ REABILITAÇÃO ILUM. SEGURANÇA CIRCULAÇÃO		ILUMINAÇÃO WC'S C2	ILUMINAÇÃO WC'S C1 ILUM. SEGURANÇA CIRCULAÇÃO	ILUM. SALA RECUPERAÇÃO/ REABILITAÇÃO	TOM. SALA APOIO FISIOTERAPIA	CONTROADOR DE SOM	TOM. RESTROOM FUNCIONÁRIOS C1	RESERVA NÃO EQUIPADA	TOMADAS ZONA RELAX/ YOGA	TOM. RESTROOM FUNCIONÁRIOS C2	ILUM. SALA APOIO FISIOTERAPIA ILUM. SEGURANÇA CIRCULAÇÃO	ILUM. RESTROOM FUNCIONÁRIOS ILUM. SEGURANÇA CIRCULAÇÃO	ILUM. CORREDOR/ ZELAX/YOGA	RESERVA NÃO EQUIPADA	RESERVA NÃO EQUIPADA

30% ESPAÇO DE RESERVA

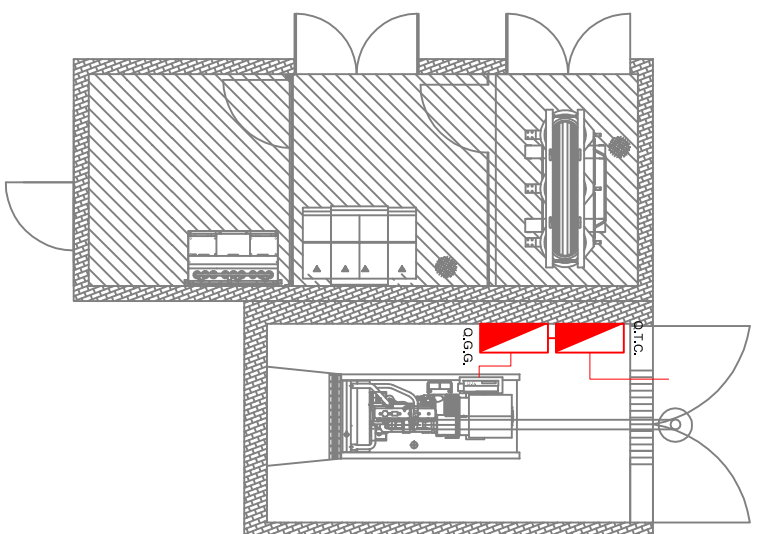
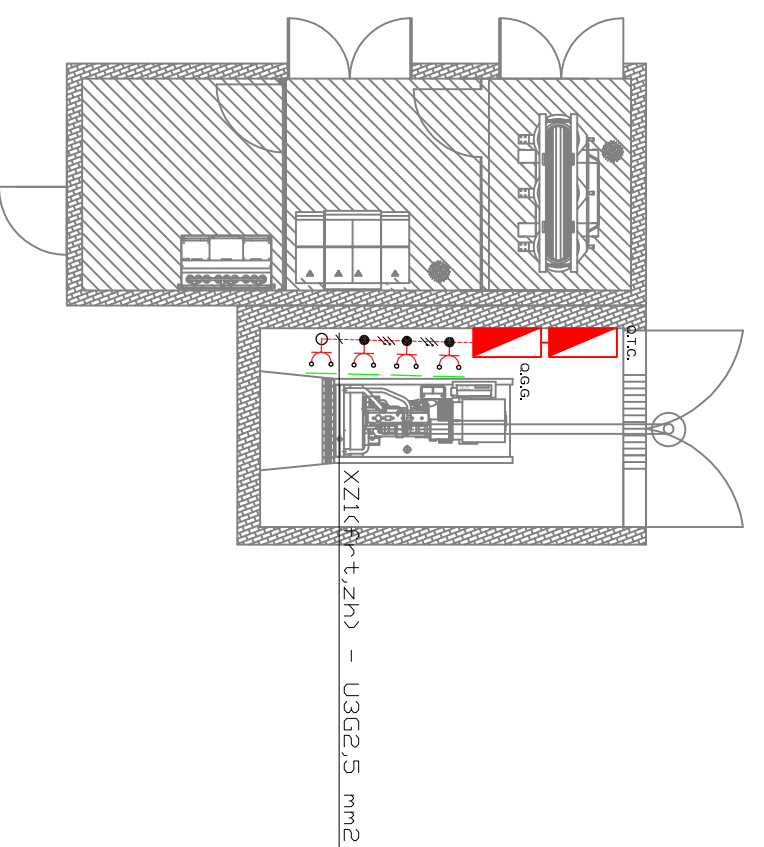
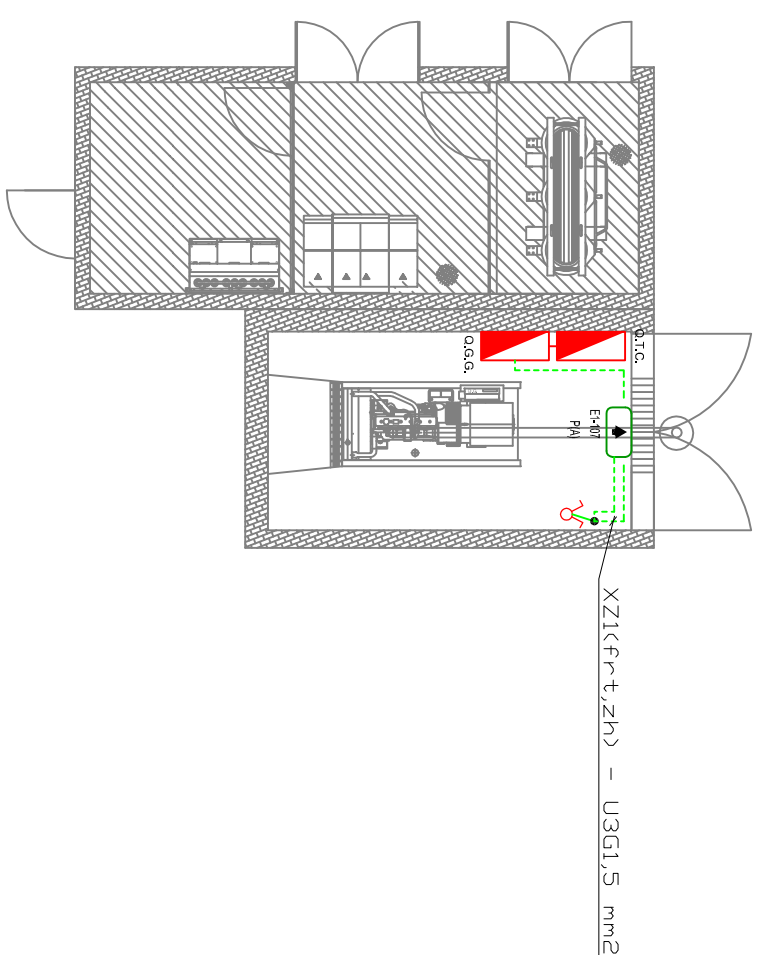
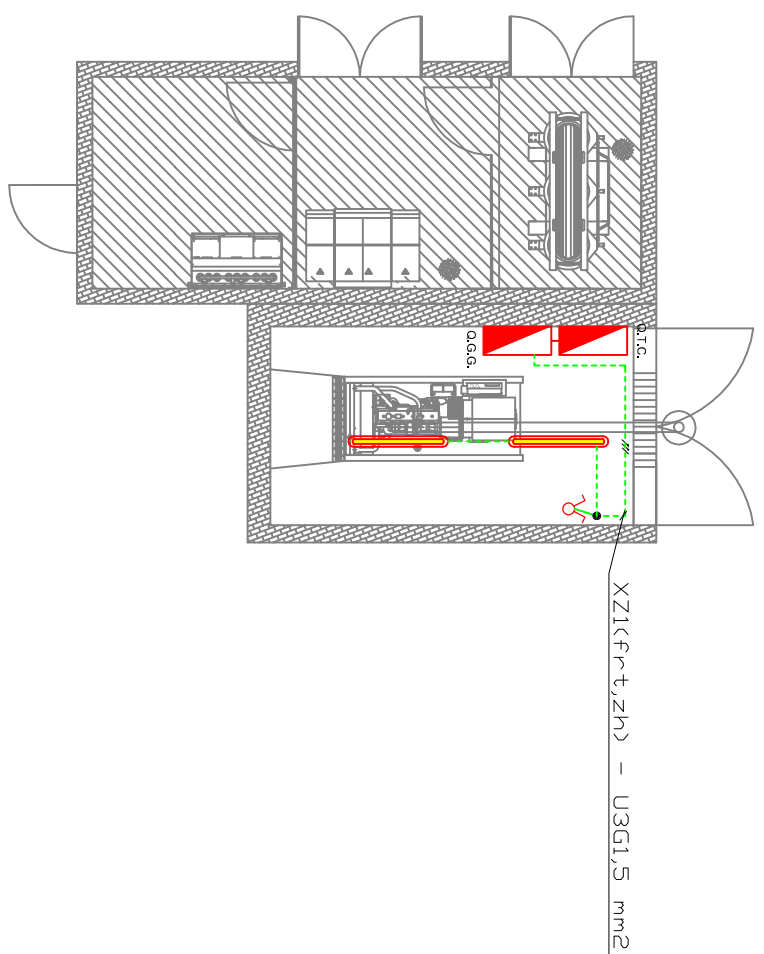
ATELIER DE ARQUITECTURA E PLANEAMENTO	Quadros Eléctricos	Eng. Jorge Ramos
	SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE VILA DO CONDE	
	Avenida Dr. Artur Cunha Araújo - Vila do Conde	
	UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS	
	PLANTA DO PISO 0	esc.:1/100





[illegible]

SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Quatro Elétrico pertencente à empresa
	Tenda 2P+T, 16x, 230 V, "Schuko" e/ Colunatas e Lumin. montagem sadente
	INP 01 INH-42 KM
	Caixa de Visita de Bacia Tenda (C.V.B.T.)
	Colmo de estrutura de montagem saliente, enruado e/ placa de bornes
	Bacia Alameda
	MT de Fundação
	Interferência elétrica, 20k, 250V, de montagem realizada
	Condição de Fases Simétricas de montagem realizada



Pormenores Posto de Transformação	End. Jorge Ramos
SANTA CASA DA MISERICÓDIA DE VILA DO CINZE Avenida Dr. Arthur Cunha Araújo – Vila do Conde	
UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS	
	(esc./100)

[illegible]

LEGENDA	
	Código ético
	Tomas, 3 ^o H ⁺ , 164, 250 ^o por "Nucleo- c" de ácidos grasos, moléculas embebidas a 0,33 de potencia
	Caso de sorveglianza, función, función de moléculas embebidas
	Controlador de ácido, función de moléculas embebidas

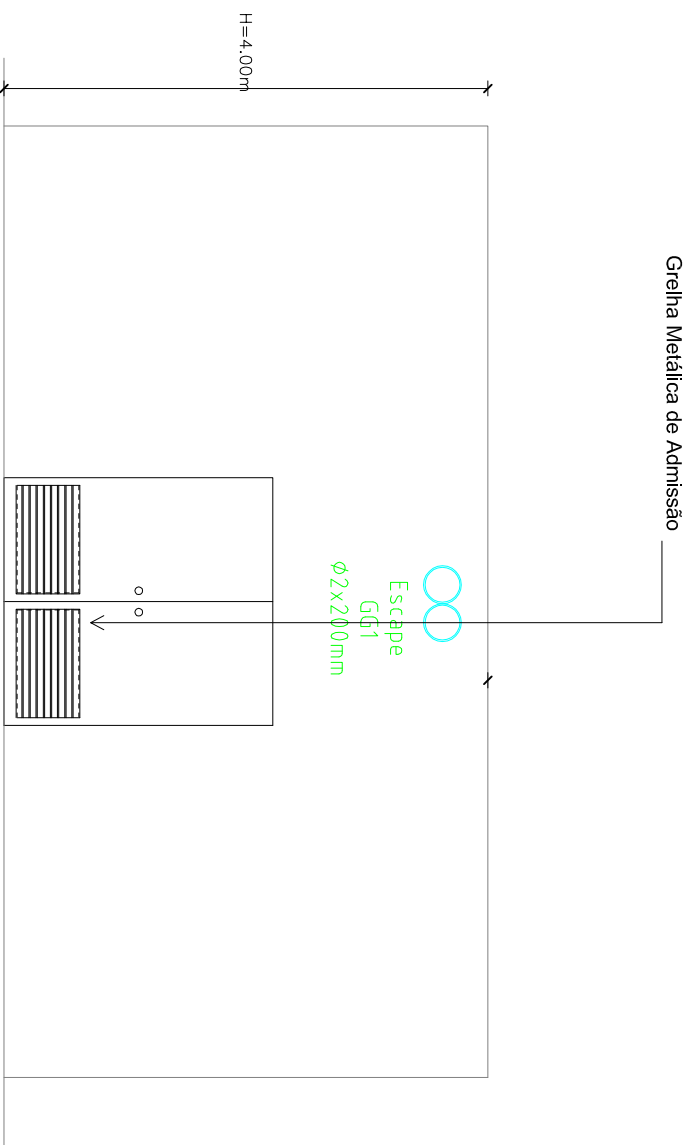
SÍMBOLO	MODO DE INSTALAÇÃO
A	Canalização estabelecida diretamente enterrado no solo
B	Canalização estabelecida em coto

TODAS AS LOCALIZAÇÕES E COTAS DE MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS DEVEM SER CONFIRMADAS EM OBRA COM A FISCALIZAÇÃO OU COM O REPRESENTANTE DO DONO OBRA.

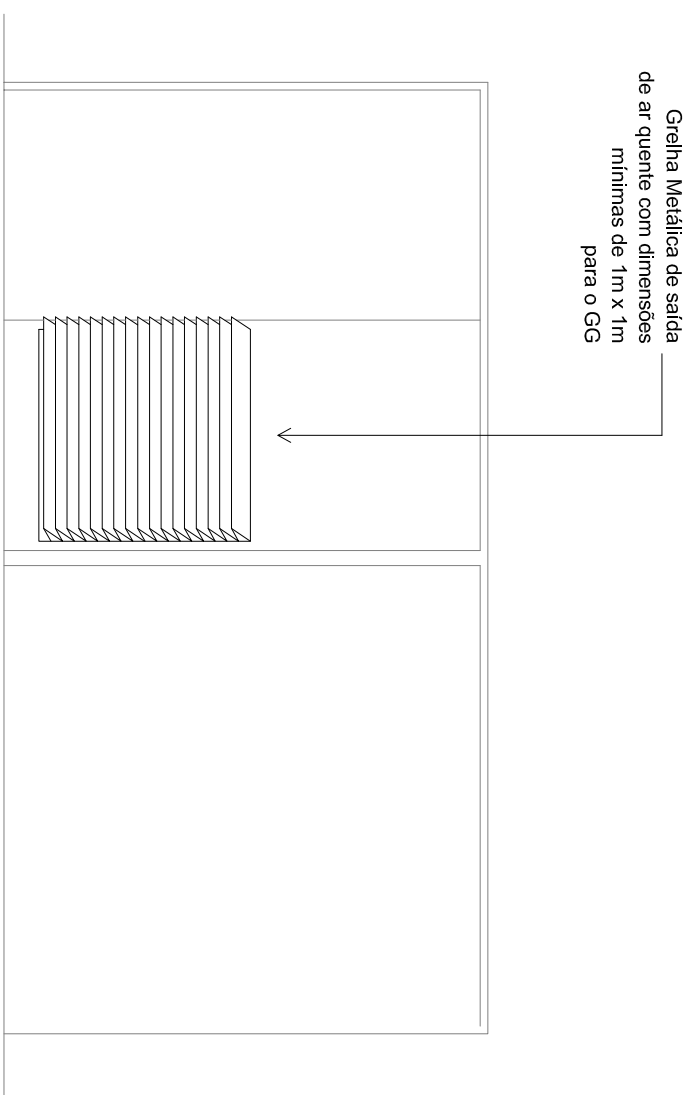
SERÁ UTILIZADO O CABO XL-352.5 PARA O CIRCUITO TOMADAS MONOFÁSICAS

<p>Principais grupo Gerador</p> <p>SANTA CASA DA MISERICORDIA DE VILA DO CONDE</p> <p>Avenida Dr. Artur Cunha Araújo - Vila do Conde</p> <p>UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS</p>	<p>Fog</p> <p>Jorge Ramos</p> <p>66561/1000</p>
--	---

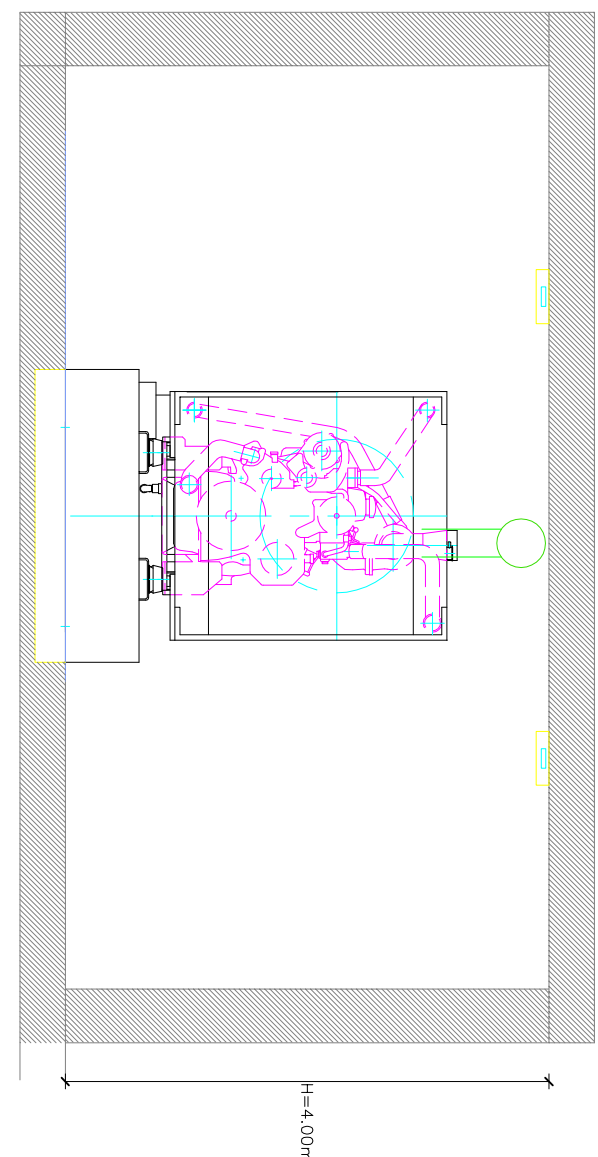
ALÇADO 1 (ESCALA 1/50)



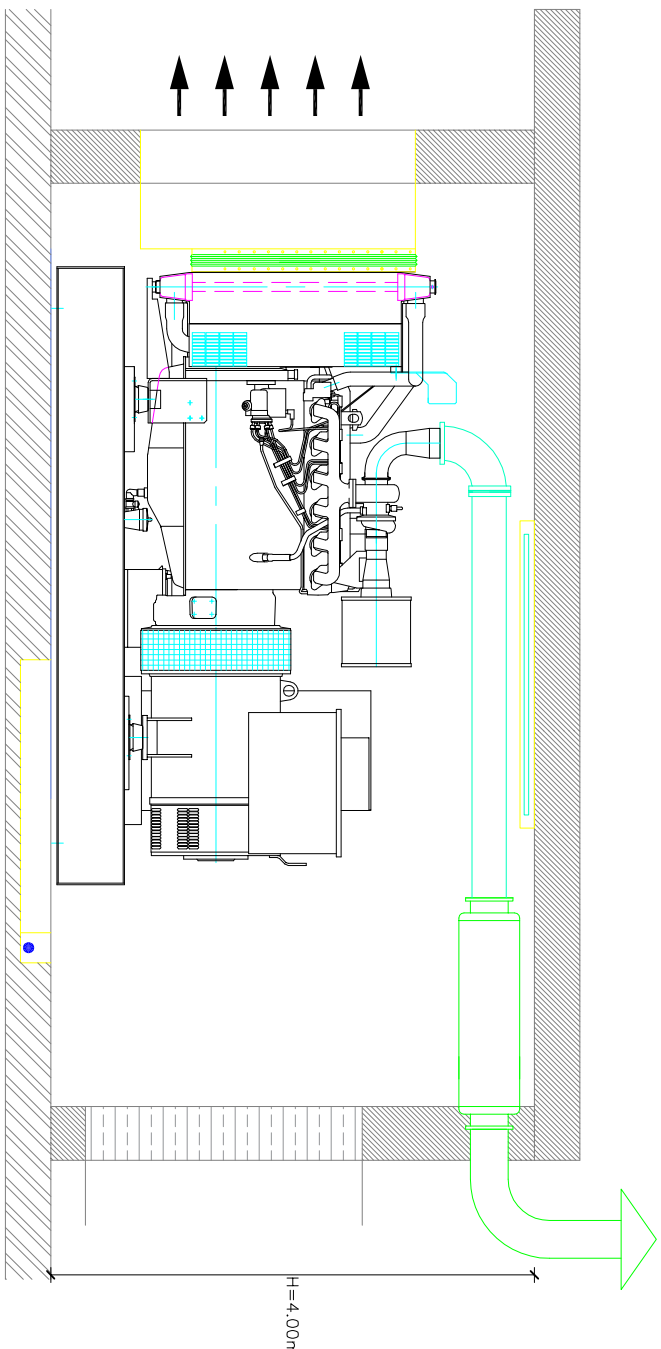
ALÇADO 2 (ESCALA 1/50)



CORTE BB' (ESCALA 1/50)

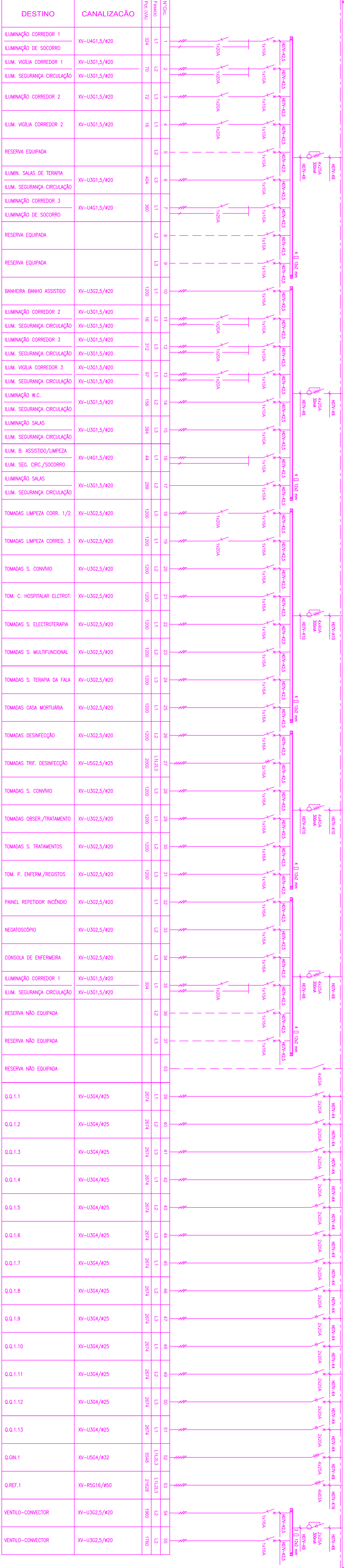


CORTE AA' (ESCALA 1/50)

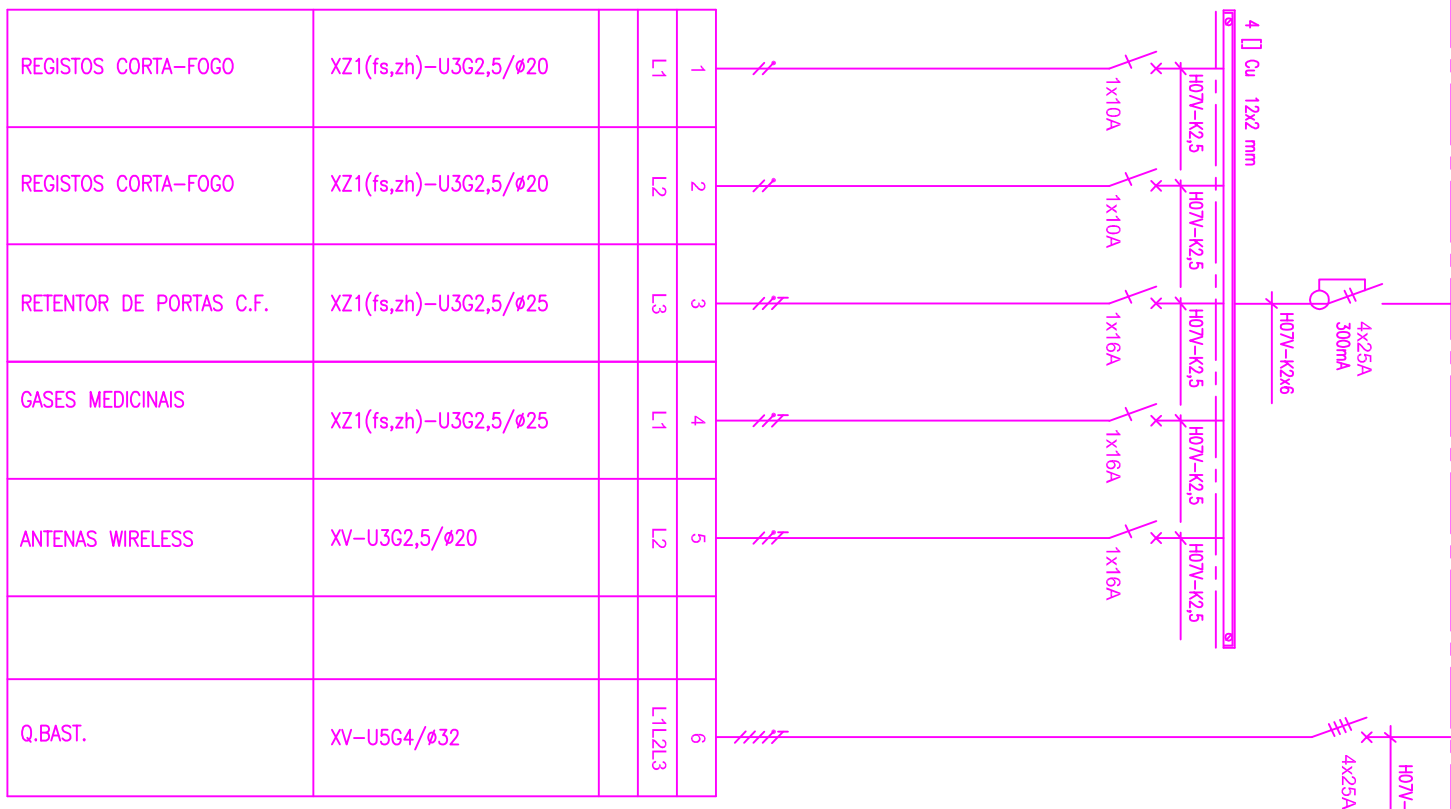


Cortes Solo Técnica Grupo Gerador		END
SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE VILA DO CONDE		Jorge
Avenida Dr. Arthur Cordeiro Araújo - Vila do Conde		Ramos
UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS		
Atelier de Arquitetura e Planejamento		esc.1/100

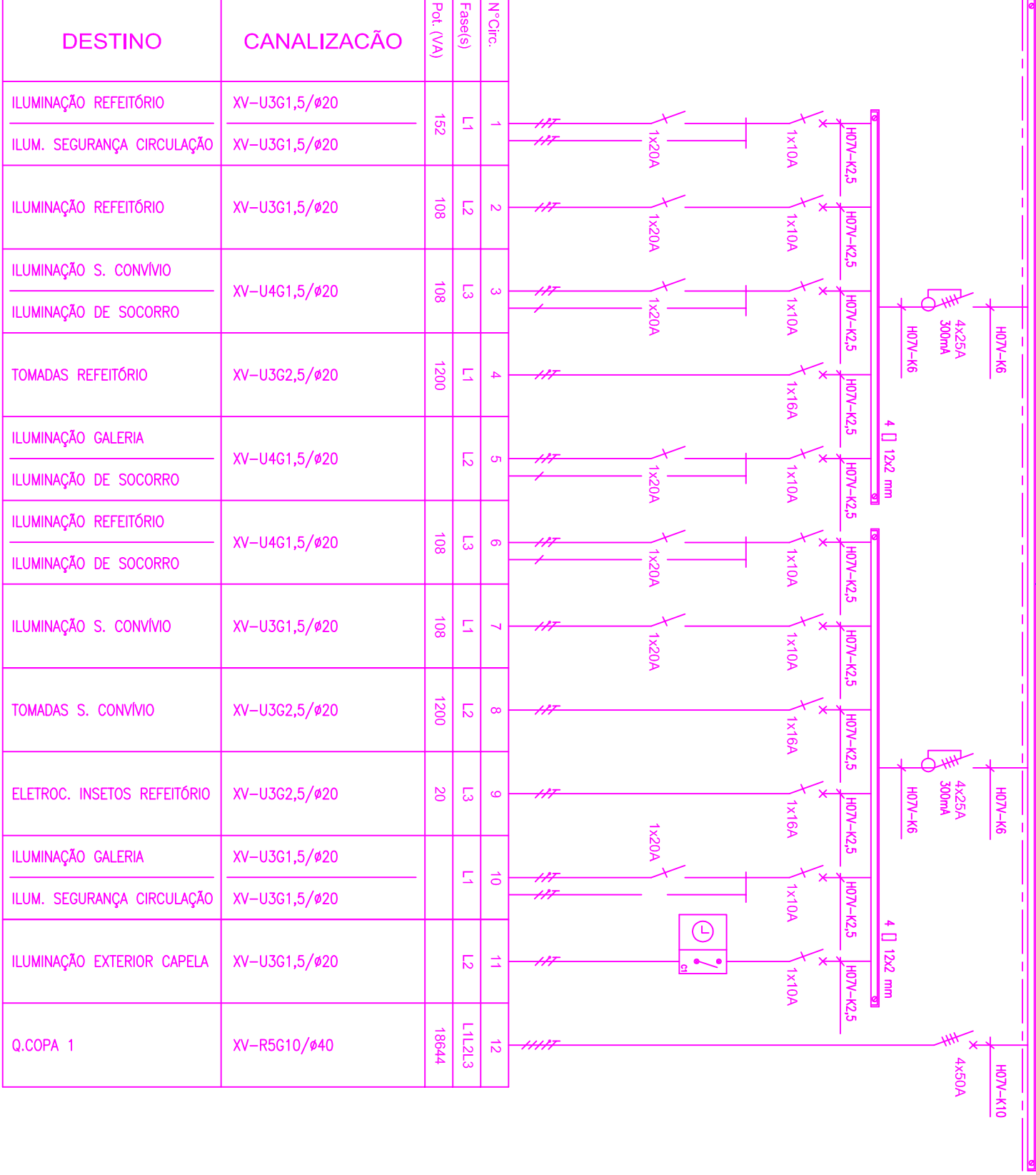
OP-1 (INS)
Tubo+Conexão
1" x 1/2"
Cabo 1



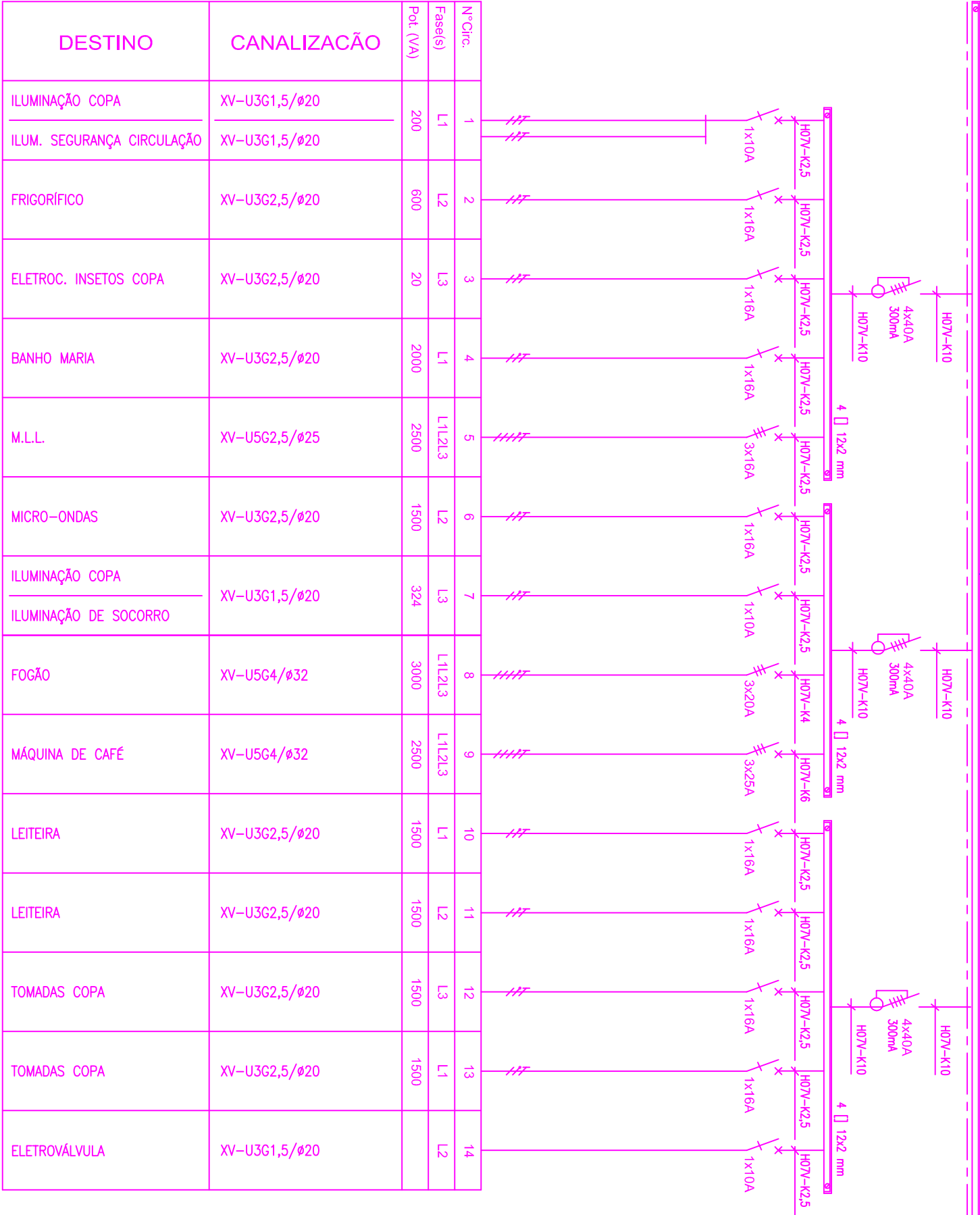
OP-1 (INS)
Tubo+Conexão
1" x 1/2"
Cabo 1



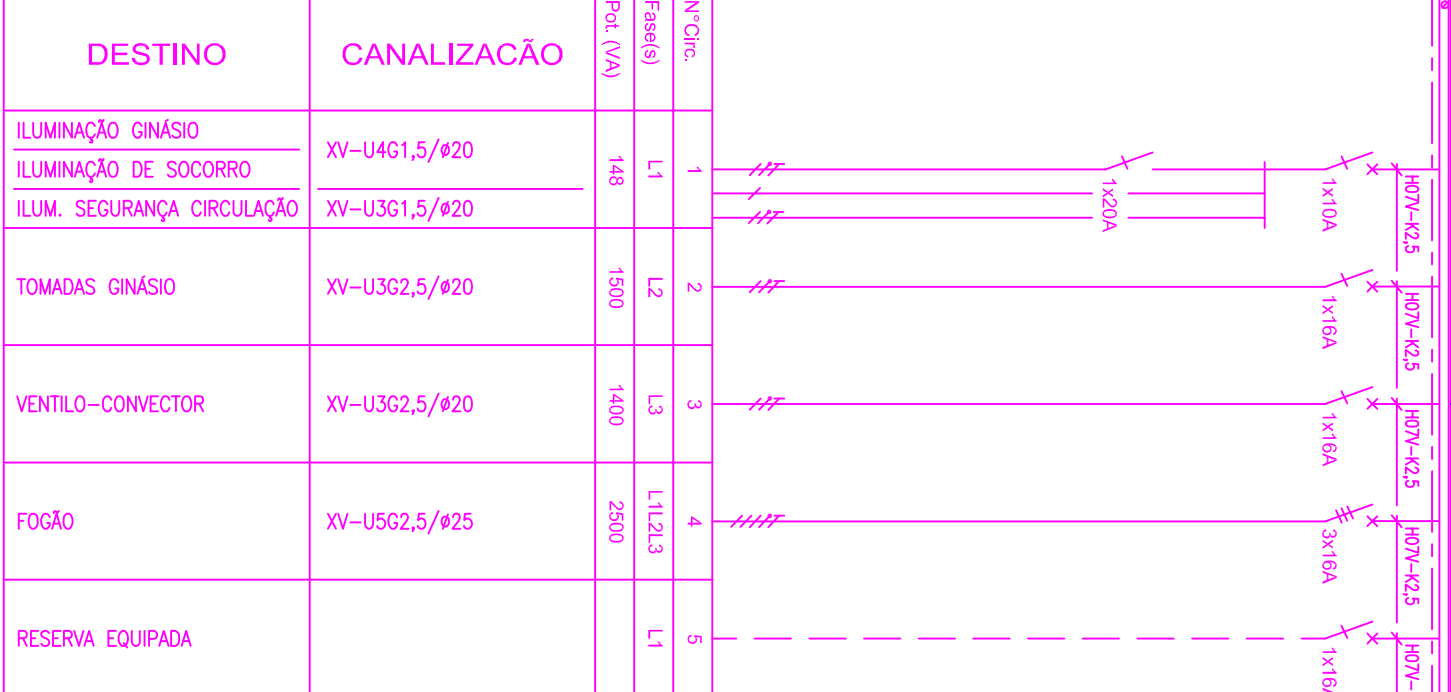
Q.REF.1
Tubo+Conexão
1" x 1/2"
Cabo 1



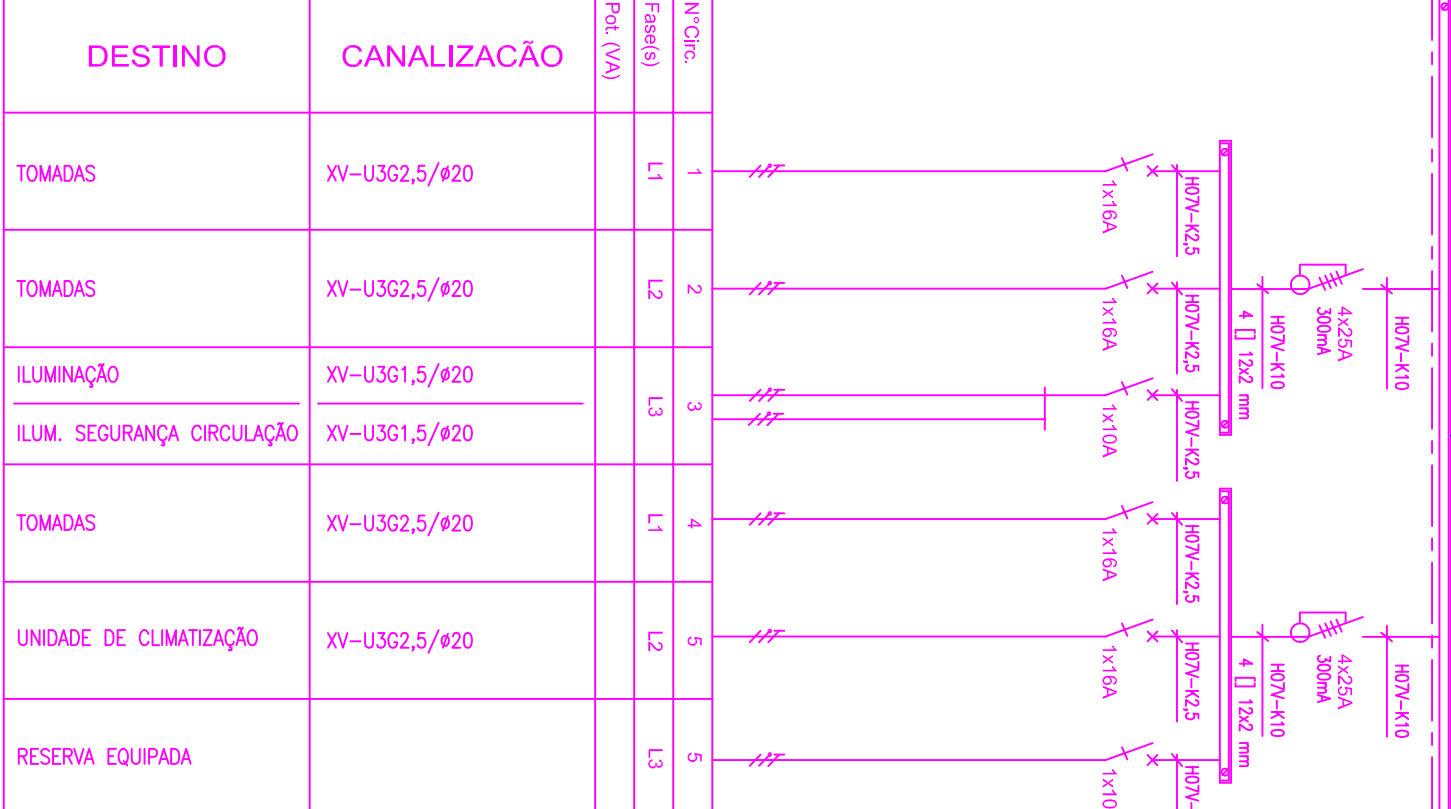
Q.COPA.1
Tubo+Conexão
1" x 1/2"
Cabo 1



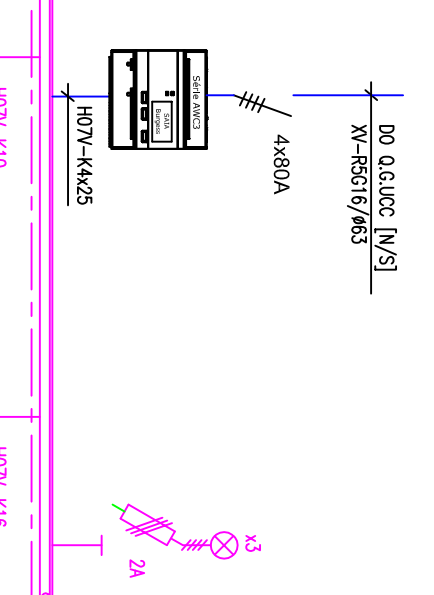
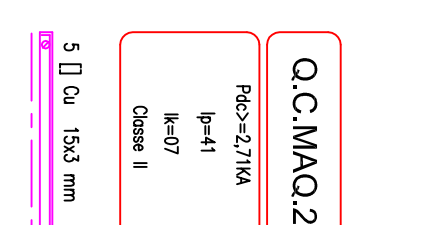
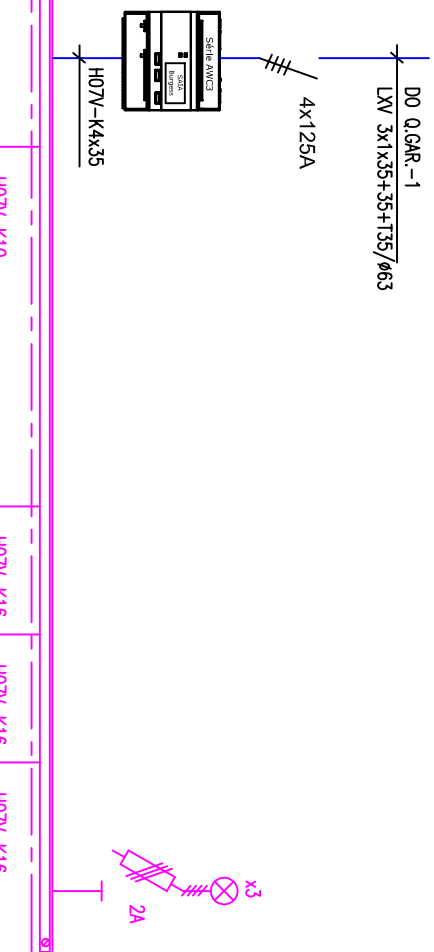
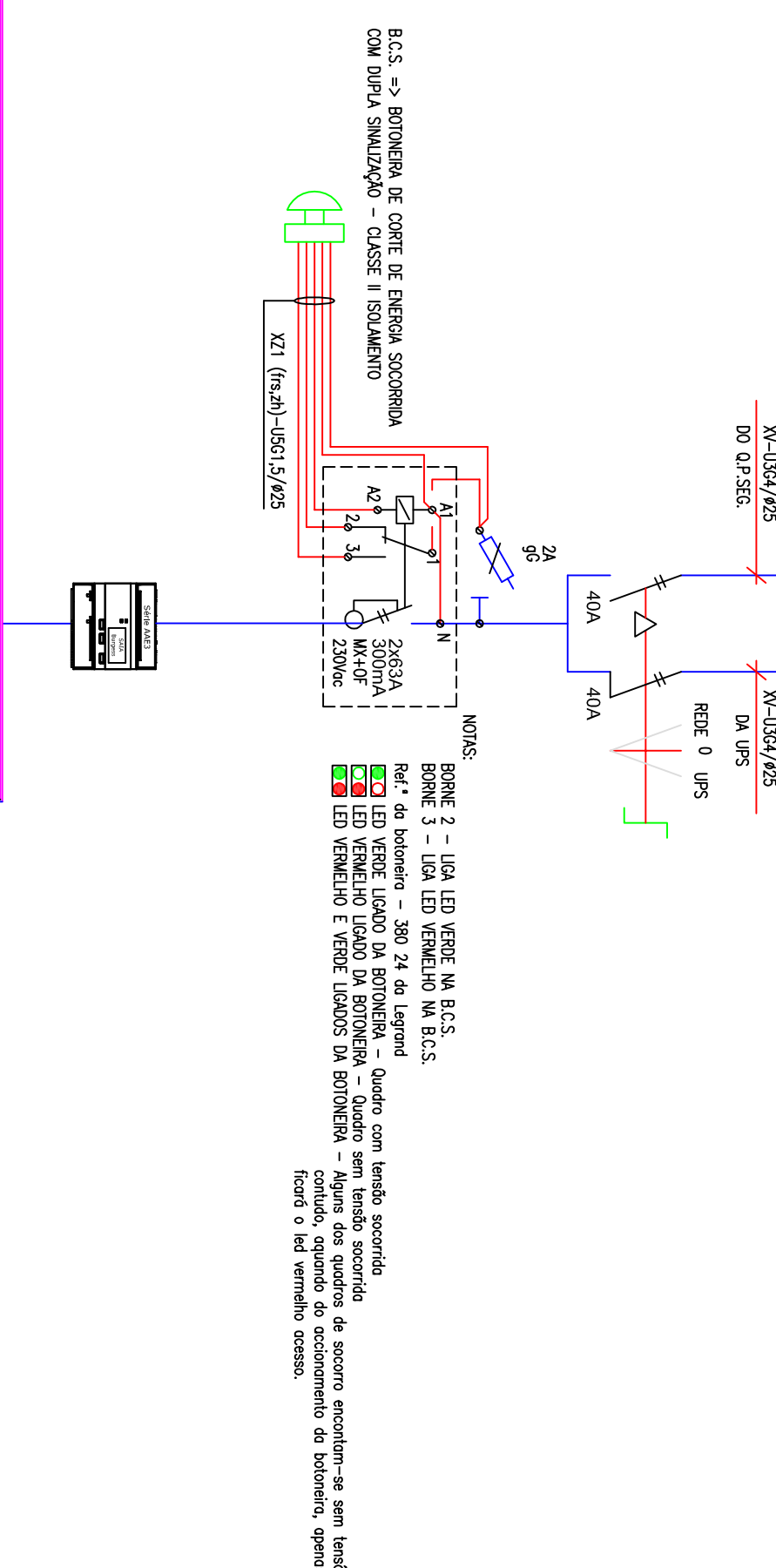
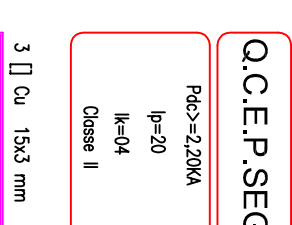
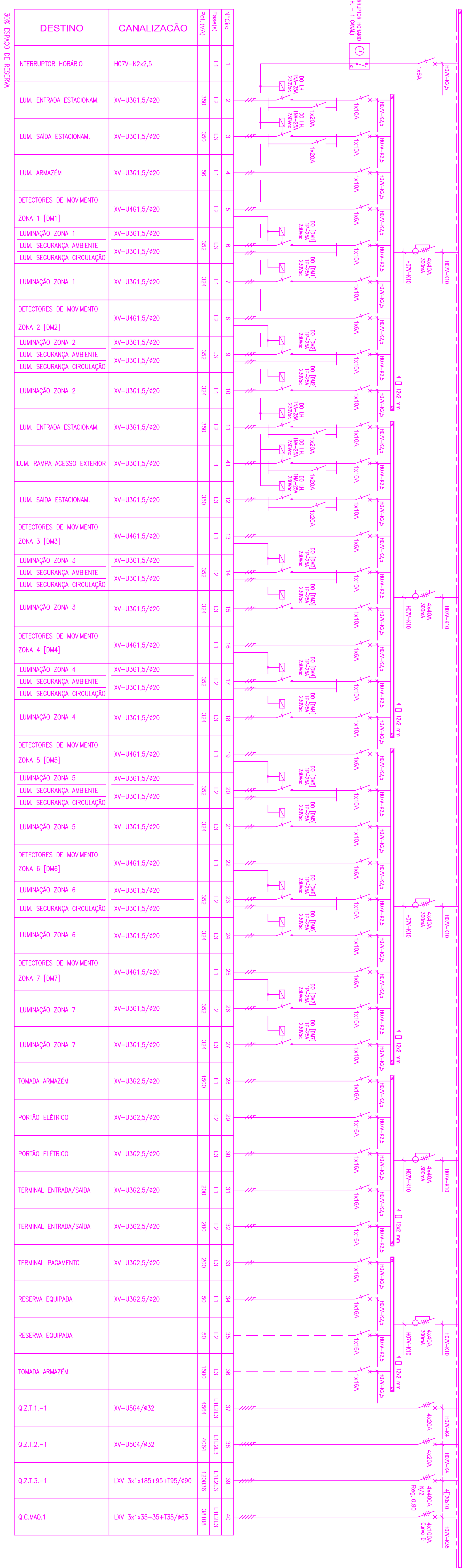
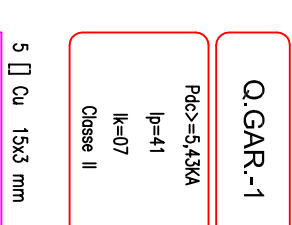
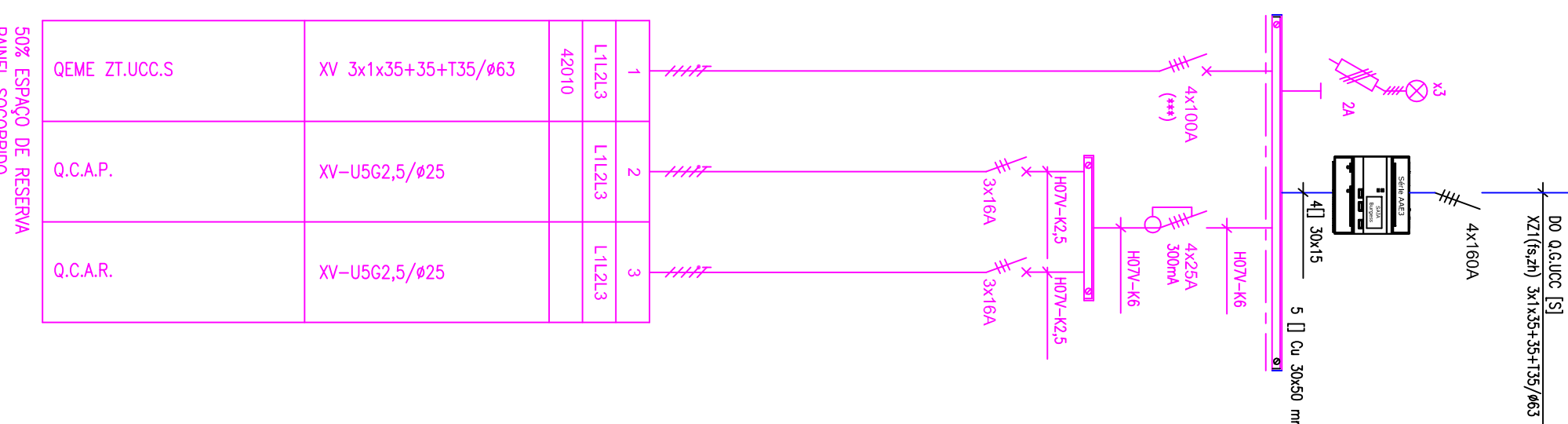
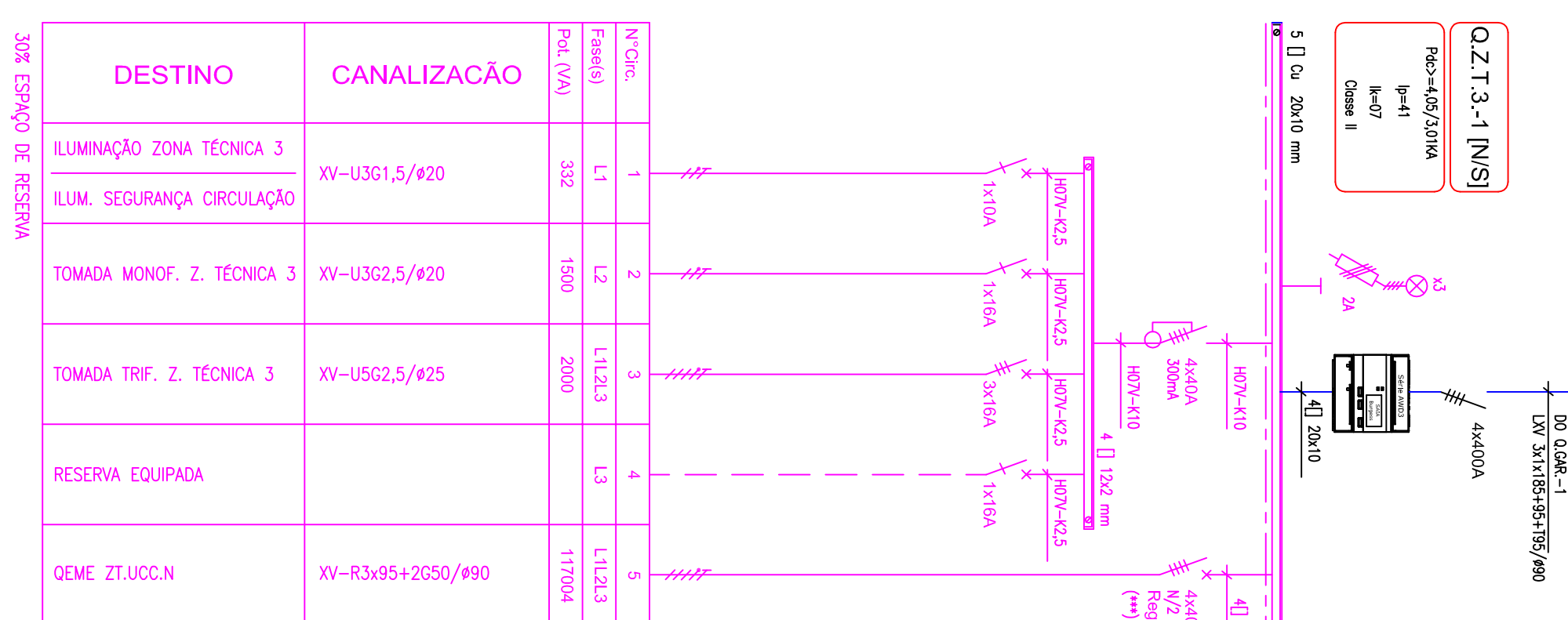
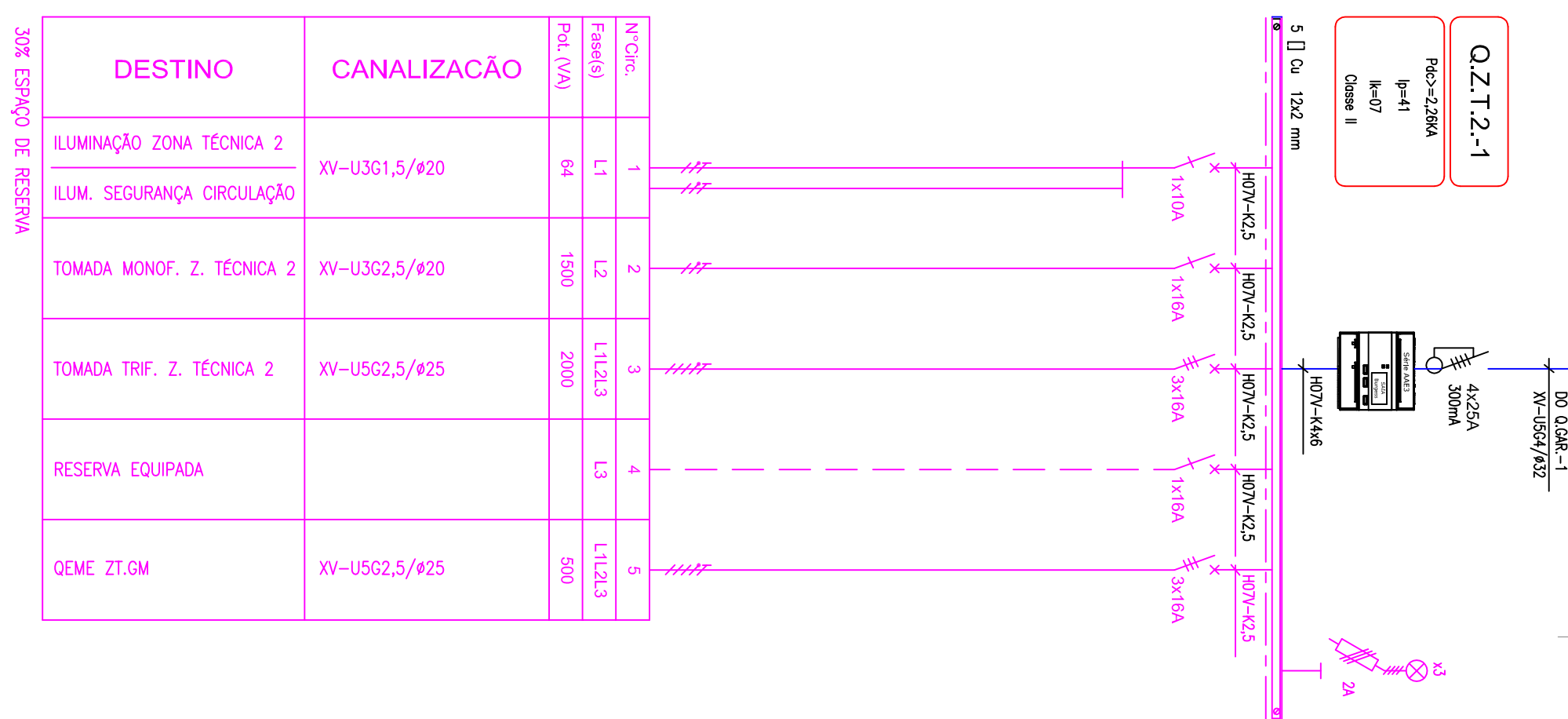
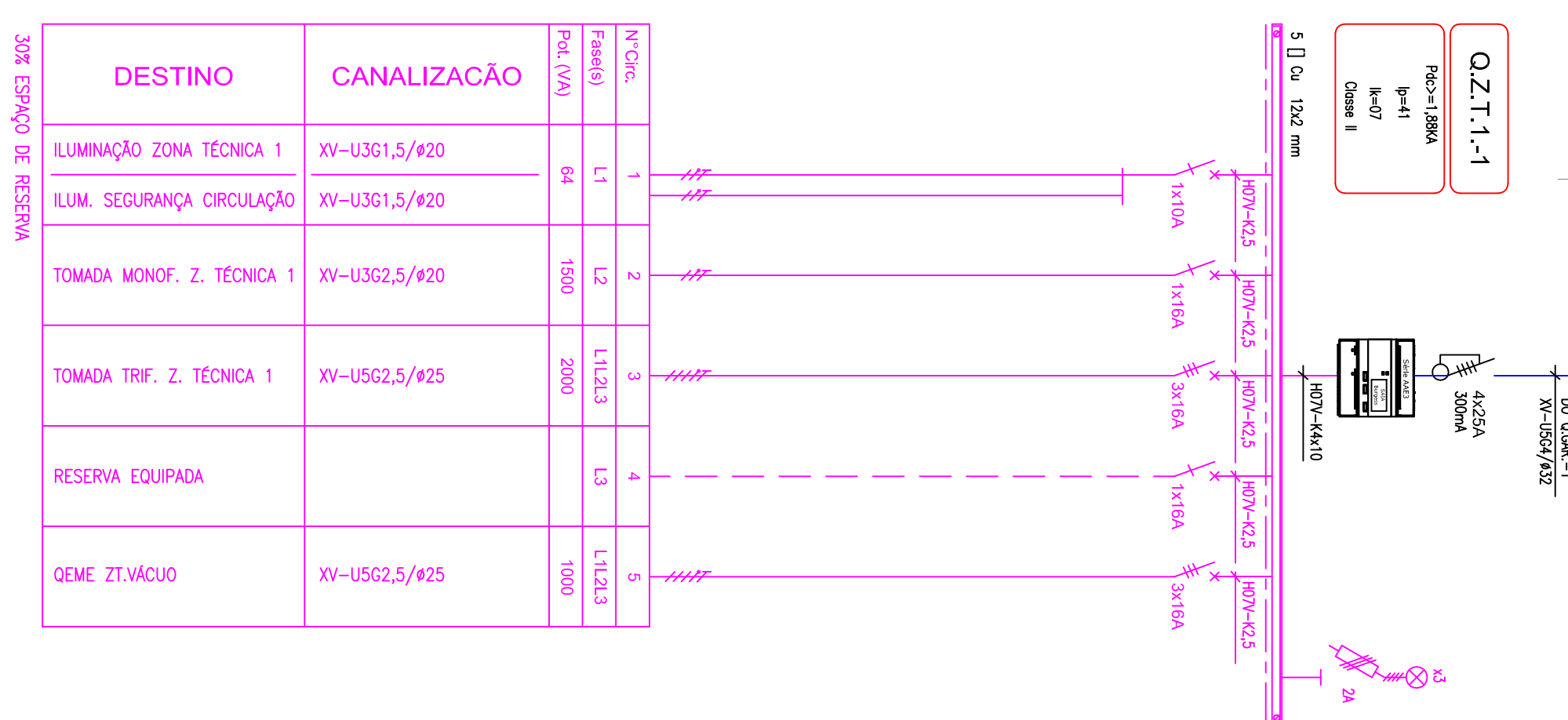
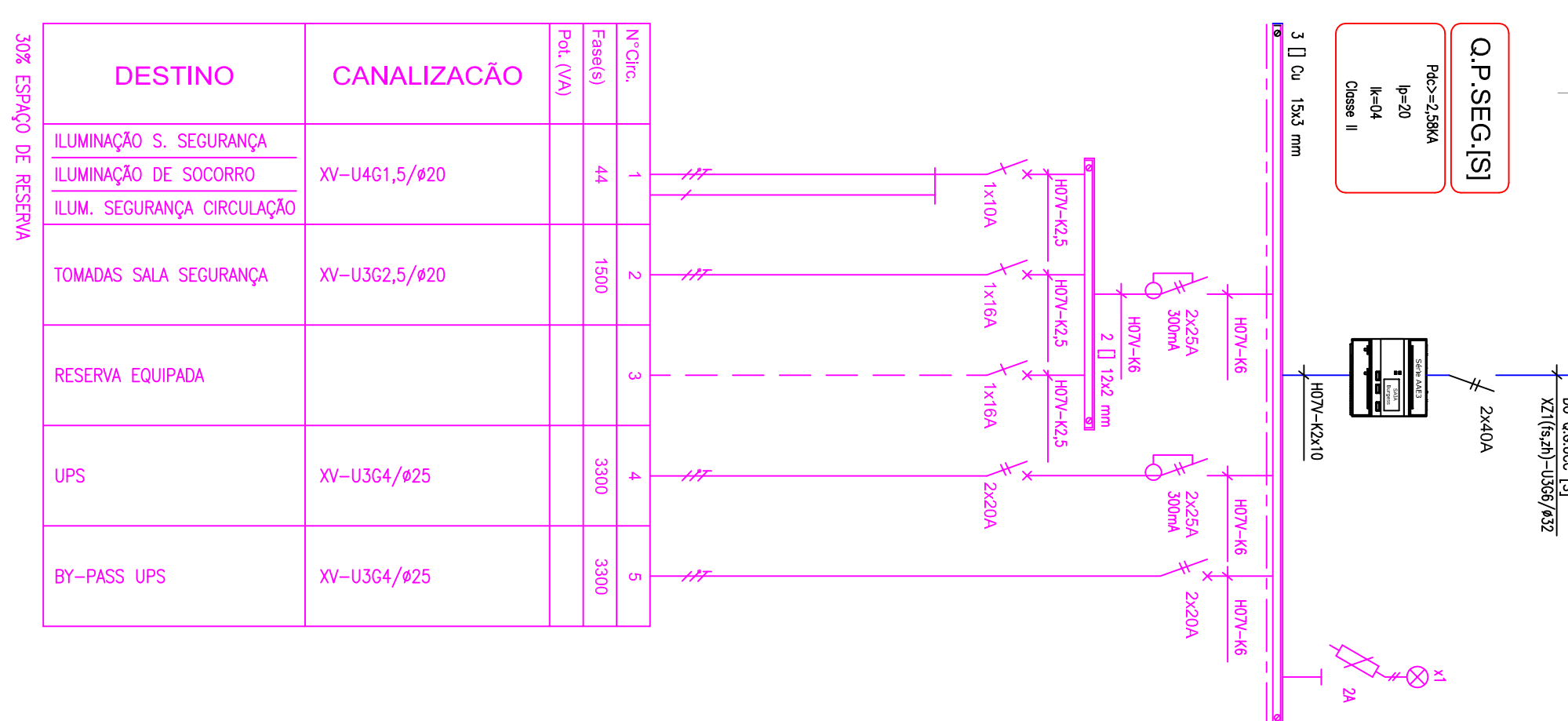
Q.ONI.1
Tubo+Conexão
1" x 1/2"
Cabo 1



Q.BAST.
Tubo+Conexão
1" x 1/2"
Cabo 1



Quarta Etapa	Eng.
INTERFERÊNCIA DE VILA DO CONDE	
SENAI DE ARAUCÁRIA - VILA DO CONDE	Ramos
UNIDADE DE SUBSTÂNCIAS CONTÍNUAS INTEGRADAS	
PLANTA DO FUSO 0	esc. 1:100



DESTINO	CANALIZAÇÃO	Potência (kW)	Fase(s)
ILUMINAÇÃO C. MAQ. 1	XV-U301,5/A20	898	1
ILUMINAÇÃO POÇO ELEV. 1	XV-U301,5/A20	100	2
ILUMINAÇÃO POÇO ELEV. 2	XV-U301,5/A20	700	3
ILUMINAÇÃO POÇO ELEV. 3	XV-U301,5/A20	810	4
TOMADA MONOF. C. MAQ. 1	XV-U302,5/A20	1500	L2
TOMADA TRF. C. MAQ. 1	XV-U302,5/A25	2000	L1,L2,3
TOM. MONOF. POÇO ELEV. 1	XV-U302,5/A20	1650	3
TOM. MONOF. POÇO ELEV.2	XV-U302,5/A20	9500	L1
TOM. MONOF. POÇO ELEV.3	XV-U302,5/A20	1500	L2
Q.C.ELEV.1	XV-R5016/A63	7100	L1,L2,3
Q.C.ELEV.2	XV-R5016/A63	7700	L1,L2,3
Q.C.ELEV.3	XV-R5016/A63	11800	L1,L2,3

DESTINO	CANALIZAÇÃO	Pot (VA)	Pr.Ordem (Potem)	Pr.Ordem (Potem)
ILUMINAÇÃO C. MÁQ. 2	XV-U351.5/A20	108	1	1
ILUMINAÇÃO POÇO ELEV. 4	XV-U351.5/A20	800	2	2
TOMADA MONOF. C. MÁQ. 2	XV-U352.5/A20	1500	3	3
TOMADA TRF. C. MÁQ. 2	XV-U352.5/A25	2000	4	4
TOM. MONOF. POÇO ELEV. 4	XV-U352.5/A20	1500	5	5
G.C. ELEV. 4	XV-R561.6/363	18640	6	6

DESTINO	CANALIZAÇÃO	Rel. (m)	Arq. (m)	Prédio	Arq. (m)
CENT. GESTÃO APARCAMENTO	XV-U302,5/400				
CENT. MONIT. E GRAVAÇÃO	XV-U302,5/400			2	
CENTRAL DE MONOXIDO	XV-U302,5/400			6	
CENT. DETEÇÃO DE INCÊNDIO	XV-U302,5/400			4	
RELÓGIO DE PONTO	XV-U302,5/400			5	
RESERVA EQUIPADA				6	
RESERVA EQUIPADA				7	
BASTIDOR INFORMATICO	XV-U302,5/400			8	

JOM Espaço de Reserva

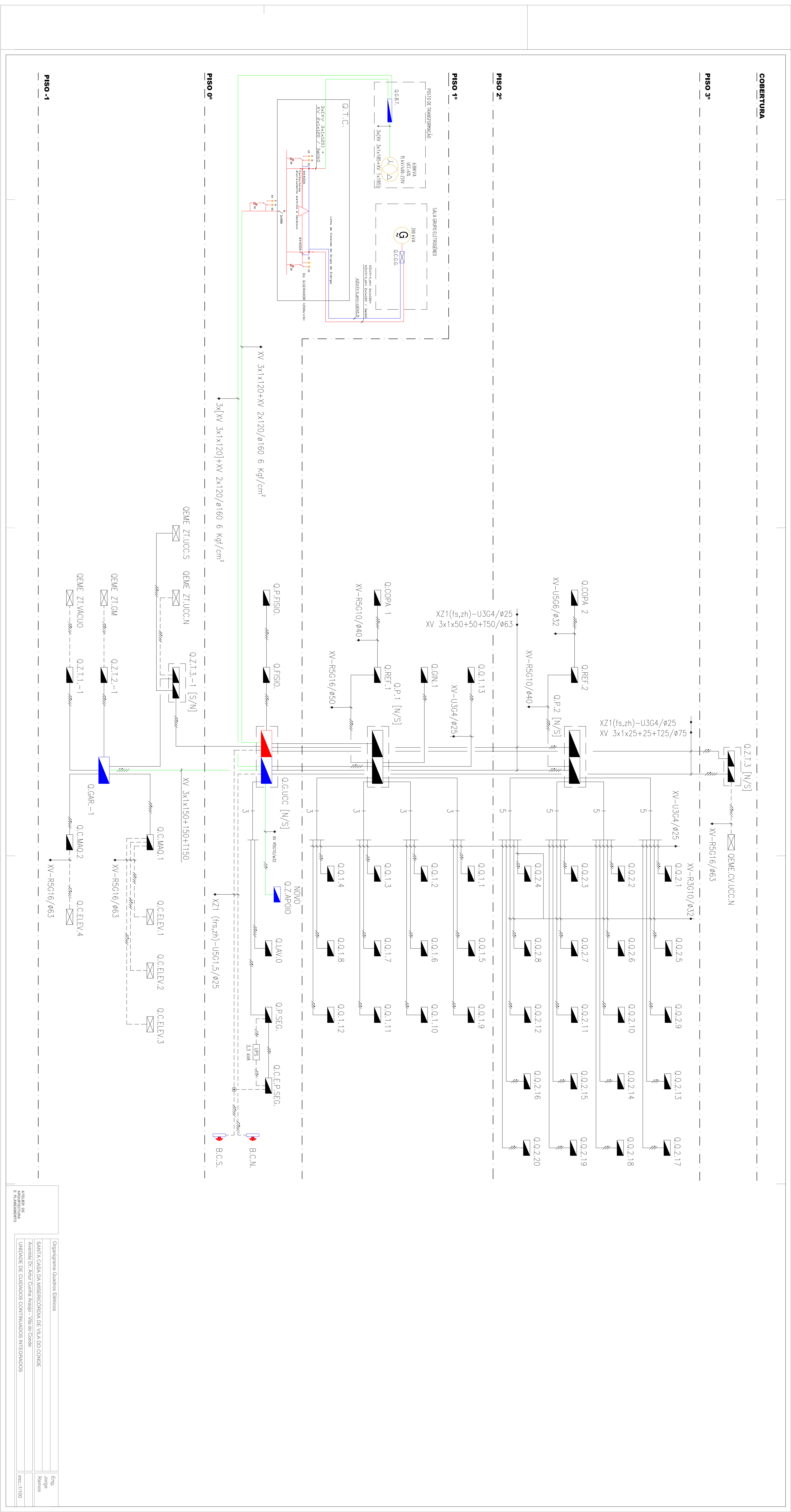
Outros Edifícios
 SANTA CASA DA MISERICÓRDIA
 Avenida Dr. Adair Costa Araújo
 UNIDADE DE CUIDADOS COM

ATENÇÃO DE

DESTIN	
ILUMINAÇÃO C. MAG	
ILUMINAÇÃO POÇO	
ILUMINAÇÃO POÇO	
ILUMINAÇÃO POÇO	
TOMADA MONOF. C. M	
TOMADA TRIF. C. M	
TOM. MONOF. POÇO	
TOM. MONOF. POÇO	
TOM. MONOF. POÇO	
TOM. MONOF. POÇO	
Q.C.ELEV.1	
Q.C.ELEV.2	
Q.C.ELEV.3	

DESTIN	
ILUMINAÇÃO C. MAG	
ILUMINAÇÃO POÇO	
TOMADA MONOF. C. M	
TOMADA TRIF. C. M	
TOM. MONOF. POÇO	
Q.C.ELEV.4	

ATENÇÃO DE	
Quartos Edifícios	Eng.
SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE VILA DO CONDE	Projeto
Avenida Dr. Arthur Cunha Araújo - Vila do Corde	Revisão
UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS	
INSTITUTO DE CUIDADOS DE	



MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

GRUPO GERADOR

PROJETO DE LICENCIAMENTO

O presente projeto destina-se ao dimensionamento de uma instalação elétrica constituída por um Grupo Gerador, sendo constituído por um grupo eletrogéneo de 200 kVA.

1. GRUPO ELECTROGÉNEO

1.1 Generalidades

Será previsto para serviço de socorro um grupo eletrogéneo trifásico de 200 kVA, não canopiado, para o socorro do Quadro de Segurança (Q. SEG.).

O grupo será capaz de suportar a potência total de socorro estimada para o Q. SEG.

O Grupo Gerador será instalado no interior do edifício de apoio, denominado “sala técnica do gerador”, localizado junto a entrada do edifício, conforme peças desenhadas.

1.2 Contagem

A contagem de energia é medida antes do quadro de transferência de cargas.

1.3 Sala destinada ao Grupo Eletrogéneo

O grupo será ser instalado num local apropriado, com acesso próprio e afeto a serviços elétricos, como se pode verificar em desenho anexo.

O acesso ao grupo será reservado a pessoas qualificadas ou pessoas instruídas, incumbidas da manutenção e da vigilância dos equipamentos instalados naquele local.

No local existirá iluminação de segurança, de comando manual (local), constituída por blocos autónomos.

O local será dotado de um meio de extinção de incêndio, extintor devidamente sinalizado nas peças desenhadas do projeto.

O grupo será instalado em recinto fechado, será dotado de um sistema de ventilação interligado com o exterior para admissão e extração do ar, os gases de combustão serão libertados diretamente para o exterior e não podem, em circunstância alguma, expandir-se para locais acessíveis ao público e para os caminhos de evacuação.

As condutas de evacuação dos gases de combustão devem ter isolamento térmico, ser estanques e construídas em materiais incombustíveis.

Para evitar que as vibrações se transmitam à estrutura do edifício, entre a base do grupo gerador e o piso de apoio, deverão ser instalados amortecedores de borracha ou de molas (material antivibrático), adequados ao equipamento a instalar.

De igual modo é necessário garantir flexibilidade nos pontos de fixação das canalizações às estruturas do edifício e ao grupo gerador, nomeadamente em relação ao tubo de escape e às condutas das saídas de ar do radiador, do líquido de arrefecimento, da alimentação de combustível e dos cabos elétricos.

As condutas de evacuação dos gases de combustão devem ser estanques, construídas em materiais incombustíveis (da classe de reação ao fogo M0), devendo também ser considerada a classe corta-fogo.

1.4 Ventilação

O local do grupo gerador será ventilado naturalmente por forma a garantir uma adequada circulação de ar no seu interior, tal como se pode verificar em desenho anexo. A abertura de ventilação será devidamente protegida contra a entrada de insetos e pequenos animais através da instalação de uma malha fina.

A grelha de extração, encontra-se no topo do radiador, visto o sentido de circulação de ar é bloco do motor → Radiador, de forma sensivelmente concêntrica com a área do radiador.

Para melhor escoamento do ar, existe uma conduta de ventilação que canaliza o ar

quente, para o exterior.

1.5 Escape

A tubagem de escape deve permitir a obstrução mínima ao escoamento dos gases, pelo que se considerou o comprimento total e o número de curvas por forma a dimensionar corretamente o diâmetro interno da tubagem.

1.6 Instalação a alimentar

Destina-se o presente projeto ao licenciamento do Grupo Gerador de Emergência a instalar no edifício da Santa Casa da Misericórdia de Vila do Conde – Unidade de Cuidados Continuados II, sito no concelho de Vila de Conde, pertencente a “Santa Casa da Misericórdia de Vila do Conde”.

Destinadas a um Edifício de Saúde que se desenvolve a nível do piso -1, Piso 0, Piso 1, Piso 2 e Cobertura. As Instalações destinam-se a uma unidade de cuidados continuados, pertencente a Santa Casa da Misericórdia de Vila do Conde.

O referido projeto, constituído por memória descritiva e justificativa e por peças desenhadas numeradas, devidamente identificadas e foi elaborado de harmonia com a legislação em vigor

O grupo eletrogéneo visa alimentar todos os equipamentos elétricos da instalação, sendo previsto para a potência de 200 kVA em regime standby, 230/400V - 50 Hz.

Em caso de falha de energia da rede, a transferência de carga é realizada no Quadro de transferência de cargas (QTC) localizado no interior do edifício principal, conforme as peças desenhadas.

2. NORMAS E REGULAMENTOS

O sistema será concebido de forma a cumprir com todas as normas e regulamentos aplicáveis, nacionais e da UE, nomeadamente os definidos para os requisitos das diretivas do sector de máquinas elétricas e de construtores. As disposições regulamentares a respeitar incluem:

- Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT);
- Diretiva 2006/42/CE de 17.05: “Diretiva máquinas”;
- Diretiva 2006/95/CE de 12.12: “Equipamento elétrico de baixa tensão”;
- Diretiva 2004/108/CE de 15.12: “Compatibilidade eletromagnética”;
- CEI EN 60439 - 1;
- CEI EN 60204 - 1;
- EN 291 - 1;
- EN 291 - 2;
- ISO 8528 - 1, 2, 3, 4, 5, 6;

2.1 Condições Gerais

2.1.1 Objetivos e Trabalhos da Empreitada

A presente empreitada inclui o fornecimento e montagem de:

- Grupo diesel/alternador
- Sistema de arrefecimento constituído por radiador e ventoinha sopradora integrados no próprio grupo;
- Sistemas de escapes e exaustão de ar quente desde o motor até à cobertura da sala técnica;
- Quadro elétrico de proteção, sinalização e comando do grupo;
- Pintura de todos os equipamentos e tubagens fornecidos; em cores a definir pela fiscalização da obra;
- Ferramentas adequadas ao grupo;

- Transportes, carga, descarga, montagem e assentamento de máquinas e materiais objetos da empreitada a utilizar na montagem, incluindo andaimes;
- Apoios anti vibráteis para assentamento do grupo eletrogéneo;
- Ferragens e equipamentos diversos necessários ao perfeito funcionamento do grupo;
- Ensaaios;
- Assistência durante o prazo da garantia;
- Instrução do pessoal técnico, por pessoal técnico especializado do fornecedor;
- Fornecimento de documentação para legislação do grupo, junto da DGEG.

2.1.2 Licenciamento do Grupo Eletrogéneo de Emergência

Compete ao adjudicatário o fornecimento de todos os elementos para o procederem ao licenciamento das instalações por si fornecidas e ou montadas incluindo desenhos e memórias descritivas de acordo com as exigências das entidades oficiais.

Independentemente do exigido pelas entidades oficiais, para o licenciamento das instalações, serão entregues os seguintes elementos:

- Desenhos em suporte informático, alçados, caminho de cabos para desde o gerador até ao quadro de transferência de cargas, quadros elétricos, condutas, escape e sistema de arrefecimento.
- Livro de instruções de funcionamento e de manutenção de todos os órgãos e equipamentos fornecidos, escritos em língua portuguesa, na quantidade de quatro coleções.

2.1.3 Locais de instalação de alarmes

Os alarmes ficarão instalados no quadro do grupo e deverão permitir a possibilidade de ser tele-transmissíveis, para o sistema de Gestão Técnica, a implementar no futuro.

3. EQUIPAMENTO, DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

3.1 Grupo Gerador Eletrogéneo

A alimentação de Socorro e de Segurança do complexo, será assegurada por 1 (uma) fonte de produção interna, a partir de um grupo gerador, que entrará em serviço automático, após a falha da rede de alimentação normal ou, eventualmente, após falha parcial originada por um disparo do sistema de proteções.

Como base de qualidade, apresenta-se o grupo eletrogéneo da marca SDMO, representada pela Auto Sueco, modelo J200K.

3.1.1 Central do Grupo Gerador

Esta central será equipada com 1 (um) grupo gerador de 181.8 kVA, em *Prime Power*, que assegurará a alimentação das cargas necessárias (críticas) ao bom funcionamento da instalação.

O grupo entrará em funcionamento automático após deteção da falta de alimentação da rede da EDP e/ou disparo por proteções.

O encravamento Rede/Grupo é assegurado por um sistema tendo por base um contactor/inversor, dispondo este de automatismo de comutação.

3.2 Funcionamento do Grupo

O arranque do diesel será elétrico com motor de arranque alimentado por baterias de acumuladores.

O grupo eletrogéneo (G.E.) poderá situar-se em posição de desligado, manual, automático ou ensaio.

Na posição de automático o G.E. deverá arrancar sem qualquer intervenção pessoal na situação de falta de uma ou mais fases, desequilíbrio de tensão em mais de 10% em qualquer uma das fases ou ainda assimetria entre as três fases da rede ($\pm 10\%$).

A informação de falta de tensão ao grupo ou ainda de falta e assimetria em fases será obtida a partir de um relé apropriado a instalar no quadro onde se fará a transferência de cargas.

Pretende-se que a estabilização da frequência do G.E. se efetue em curto tempo, não excedendo preferencialmente os 5 segundos.

O sistema de comando do G.E. deve ser temporizável de modo a garantir o funcionamento do grupo durante um tempo a fixar, mesmo na sequência imediata do retorno da tensão de rede, para evitar paragens e arranques sucessivos no caso de cortes intermitentes de curta duração.

O quadro de comando deverá dispor de uma betoneira do tipo "*coup-poing*" que permita a paragem de emergência do grupo em qualquer situação.

3.3 Descrição do Equipamento

3.3.1 Características Gerais

- Potência em Funcionamento Contínuo: 181.8 kVA;
- Potência em Funcionamento de Emergência: 200 kVA;
- Tensão de Funcionamento a 50Hz: 400/230V AC;

3.3.2 Motor

- Marca **JOHN DEERE**, modelo **6068HF120-183**, turbo alimentado, de 6 cilindros em linha, a 4 tempos e refrigerado a água através de radiador;
- Potência máxima mecânica em emergência a 1500 rpm: 180 kW;
- Consumos:
 - 50% de carga - 20,5 L/h
 - 75% de carga - 31,3 L/h
 - 100% de carga - 40,8 L/h

- Fornecido com:
 - Baterias ácidas e respetivos cabos de ligação;
 - Resistência de pré-aquecimento de água, de forma a facilitar o arranque;
 - Regulador mecânico de velocidade do motor de $\pm 2,5\%$ de variação;

3.3.3 Alternador

- Marca LEROY SOMER modelo LSA 46.2M3, trifásico de corrente alternada 400/230V, 50 Hz e neutro acessível;
- Auto-regulado e auto-excitado;
- Regulação de tensão eletrónica a $\pm 0,5\%$ de vazio a plena carga, com excitação SHUNT;
- Classe de isolamento H;

Deverá prever-se a proteção do alternador com a consequente abertura do respetivo disjuntor por sobreintensidades no induzido, falta de corrente no indutor ou elevada assimetria nas fases das cargas dependentes do grupo.

Por tal motivo o adjudicatário deverá providenciar ao adequado equilíbrio de fases aquando dos ensaios finais.

Os disparadores eletromagnéticos deverão garantir proteção contra curto circuitos de 2 a 3 In.

3.3.4 Chassis

- Conjunto montado sobre chassis comum ao motor/alternador;
- Acoplamento rígido entre carcaças de máquinas e flexível entre veios das mesmas por meio de união elástica;
- Provido de apoios anti-vibratórios entre o motor, o alternador, e o chassis, com

uma absorção de cerca de 98%, de modo a evitar o clássico maciço de betão;

3.3.5 Quadro de Comando – NEXYS

Feito em chapa quinada, com formato paralelepípedo, montado na lateral do grupo eletrogéneo, é constituído por:

- Disjuntor tetrapolar, de 400 A de proteção ao alternador;
- Ecrã informativo e teclas de comando (módulo NEXYS);

É um sistema *user-friendly* que oferece funcionalidades simples e fiáveis para o comando e controlo do grupo eletrogéneo. O NEXYS permite um funcionamento tanto em modo manual ou automático.

- **Aparelhos de Comando, Controlo e Sinalização**

- **Medidas Elétricas**

- Indicação das 3 tensões compostas;
 - Indicação das 3 tensões simples;
 - Indicação das 3 intensidades de corrente;
 - Indicação da frequência;
 - Contador total de horas;
 - Tensão na bateria de arranque (Vdc).

- **Medidas Mecânicas**

- Pressão de óleo;
 - Temperatura da água;
 - Velocidade de rotação do motor.

- **Proteção**
 - Sobrecarga E/ou curto-circuito;
 - Pressão de óleo;
 - Temperatura da água;
 - Sobrevelocidade;
 - Subvelocidade.
- **Indicadores luminosos de funcionamento e visualização de alarmes e falhas**
 - VERDE: em funcionamento (módulo com tensão);
 - LARANJA: alarme geral;
 - VERMELHO: falha geral;
 - VERMELHO: betoneira de emergência ativada;
 - VERDE: informação que o grupo eletrogéneo se encontra em processo de arranque (luz intermitente) ou pronto a produzir (luz fixa).
- **Equipas de comando e controlo**

Possui um módulo eletrónico, atrás do painel de comando, que agrupa as seguintes funções:

- Alimentação;
- Entradas/Saídas;
- Conexão de Interface;

Automatismo de gestão das 3 (três) tentativas de arranque.

- Betoneira de paragem de emergência;
- Chave de ligação on/off;
- Fusível de proteção;
- Botão de arranque do grupo;
- Iluminação da betoneira de paragem de emergência;
- Carregador de baterias de 12V, auto-regulado;
- Comando de pré-aquecimento do motor;
- Ordem de arranque exterior;
- Alarme sonoro;
- Dispositivo de segurança, para baixo nível de água;
- Dispositivo de segurança, para baixo nível de gasóleo para um depósito suplementar;

○ **Módulo Contactos Livres de Potencial**

Pack automático constituído por:

Módulo de informações à distância, configurável, permitindo a sinalização de até 3 sinais de alarme ou sinalização, por contactos livres de tensão:

- Grupo em funcionamento;
- Falha geral;
- Baixo nível de gasóleo.

3.4 Condições Técnicas Especiais

3.4.1 Generalidades

Compete ao adjudicatário o fornecimento, instalação, ensaios e colocação em serviço do grupo eletrogéneo, de 200 kVA (ESP) de acordo com as Peças Desenhadas, Memória Descritiva apresentadas em anexo.

3.4.2 Normas

As características dos equipamentos, nomeadamente no que se refere às condições de carga nominal, curto-circuito, isolamento, resistência mecânica, segurança de funcionamento, segurança de pessoas e ensaios, deverão estar em conformidade com:

- CEI 34 - Máquinas elétricas rotativas;
- CEI 72 - Dimensões e potências normais de máquinas elétricas rotativas;
- CEI 95 - Baterias de arranque.

Os equipamentos deverão, ainda, respeitar os regulamentos de segurança e demais disposições legais nacionais em vigor.

3.4.3 Limites de Fornecimento

No fornecimento e montagem do grupo de socorro está compreendido o fornecimento de todos os acessórios de arranque, alimentação, evacuação de gases de escape, refrigeração, armário de comando e controlo, depósito diário de combustível 340 L colocado na base do chassis e todas as tubagens, bombas de combustível e acessórios de enchimento.

3.4.4 Condições de Instalação

O grupo de emergência será previsto para instalação interior, sendo de baixo ruído e localizado em área dedicada, conforme peças desenhadas.

Descreve-se em seguida alguns elementos considerados para instalação em sala técnica:

- Áreas úteis para Ventilação:
 - Admissão de ar recomendada $\approx 0,99 \text{ m}^2$
 - Exaustão de ar quente (conduta sem atenuadores) $\approx 0,84 \text{ m}^2$
- Escape:
 - Diâmetro da tubagem de escape – distâncias até 10m DN100
 - Temperatura dos gases de escape $565 \text{ }^\circ\text{C}$

3.4.5 Arranque

O grupo deverá dispor de um sistema elétrico de arranque, automático, que garanta um número de tentativas consecutivas de arranque nunca inferior a cinco sem necessidade de recurso a fontes de energia exteriores ao sistema.

Autonomia de Marcha:

A autonomia de marcha pretendida para o grupo (sem cisterna de apoio) é de 8 h de funcionamento a pleno.

3.4.6 Motor

3.4.6.1 Características Principais

O motor será do tipo Diesel, conforme a norma BS-649, com a potência necessária às características elétricas definidas para o alternador.

A velocidade de regime do motor será de 1500 rpm.

3.4.6.2 Sistema Elétrico

Sistema de arranque a 12 V, equipado com baterias de chumbo, ácidas de alta capacidade e sem manutenção, montadas sobre a base comum ao motor e alternador.

3.4.6.3 Sistema de Refrigeração

O motor deverá poder funcionar 8h a plena carga seguida de uma sobrecarga de 10% durante 1h nas condições de temperatura extremas de $+40^\circ\text{C}$ e -5°C .

Nestas condições a temperatura do óleo e da água deverão manter-se abaixo dos valores limites de segurança.

A refrigeração será feita por radiador acoplado diretamente ao motor.

De referir ainda que o sistema de arrefecimento deverá manter-se em funcionamento, mesmo após a paragem do motor, de forma a garantir os valores de temperatura admissíveis na máquina.

3.4.6.4 Sistema de Óleo de Lubrificação

O motor disporá de um sistema de lubrificação que sirva o sistema global.

3.4.6.5 Sistema de Pré-Aquecimento

Para facilitar o arranque do motor deverá ser previsto um sistema de pré-aquecimento, através de uma resistência da água de refrigeração, controlada por um termóstato.

3.4.6.6 Sistema de Arranque

O arranque do grupo será elétrico, com duração não superior a 10s.

Para este efeito deverá ser previsto um Carregador eletrónico de baterias, com potência apropriada e de função automática de carregamento duplo (lenta/rápida).

3.4.6.7 Sistema de Regulação de Velocidade

O motor deverá ser equipado com um regulador automático mecânico de velocidade de forma a manter a frequência do alternador em $50\text{Hz} \pm 2,5\%$ qualquer que seja a carga entre 0 e 110% da potência nominal.

3.4.6.8 Sistema de Escape

O sistema de escape incluirá um coletor de escape com 40 dB(A) de capacidade de atenuação de ruído.

3.4.6.9 Filtros de Ar Alimentação

Deverá ser definido o tipo de filtros necessários à filtragem do ar de alimentação.

Equipado com filtros de ar tipo seco, adequado a atmosferas com poeiras.

Será ainda equipado com filtros de gasóleo e óleo de lubrificação.

3.4.7 Alternador

O alternador será acoplado diretamente ao motor Diesel.

3.4.8 Características Elétricas

- Tensão nominal: 400V entre fases e 230 V entre fase e neutro, regulável a 5%;
- A tensão será estabilizada a $\pm 2,5\%$ sobre toda a curva de carga, para qualquer fator de potência compreendido entre 0,8 e 1;
- O grau de distorção deverá ser inferior a 5%;
- Qualquer que seja a carga, em regime estável, a tensão entre fases será estabilizada a $\pm 0,5\%$.
- A potência aos bornes, entendida como disponível em permanência, para $\cos \phi = 0.8$ será de 200 kVA.
- As potências disponíveis em regime de funcionamento intermitente serão fornecidas pelo fabricante.

Se a tensão de saída variar além de -15%, +10% o grupo deverá parar automaticamente.

Se a frequência se tornar inferior a 45 Hz ou superior a 55Hz o grupo deverá parar igualmente de forma automática.

3.4.9 Características Construtivas

Isolamento: o alternador será bobinado segundo a classe B conforme a norma CEI;

Terá 4 bornes de saída com ligação em estrela; sendo o neutro ligado à terra.

Os rolamentos serão facilmente acessíveis para efeitos de lubrificação.

3.4.10 Sistema de Excitação

O alternador será previsto com um sistema de excitação auto-regulado de tipo estático, de robustez adequada às condições de serviço.

Este sistema será instalado no quadro do grupo.

3.4.10.1 Ligação à Terra de Serviço

O neutro do Grupo será ligado diretamente à Terra de Serviço.

Será instalado um ligador de Terra amovível que interligará diretamente com o eletrodo de terra, objeto de descrição noutro item.

Todas as partes metálicas, carcaças da máquina, depósito de combustível, etc. serão ligadas ao eletrodo de terra de proteção.

3.4.11 Grupo Motor-Alternador

O grupo será montado sobre estrutura metálica galvanizada a fornecer pelo fabricante, a qual não deverá dificultar o acesso aos seus diferentes órgãos nem às operações de montagem, desmontagem ou manutenção.

A ligação entre o motor e o alternador será efetuada por um acoplamento elástico, permitindo o movimento relativo nos sentidos longitudinal e transversal considerado necessário.

A fixação do grupo à estrutura atrás referida efetuar-se-á por meio de dispositivos antivibráticos eficazes.

O amortecimento das vibrações deverá ser particularmente eficaz, realizado por meio de blocos ou almofadas em material elástico apropriado. Este material deverá ser inalterável à água, óleo ou gasóleo e deverá conservar as suas qualidades ao longo do tempo.

3.4.12 Alimentação de Combustível

A instalação da alimentação de combustível compreenderá os seguintes elementos:

- a) Depósito diário – 340 litros;
- b) Tubagens de ligação, válvulas e demais acessórios necessários.

Especificam-se em seguida as características principais destes elementos.

3.4.12.1 Depósito Diário

O depósito será resistente à corrosão, construído em chapa de aço de 2mm de espessura ficando instalado sob o chassi do grupo.

A capacidade do depósito será de 340 litros.

O depósito será equipado com sistema de indicação de nível, torneiras de isolamento e purga.

3.4.13 Conexões Elétricas

Deverão ser contempladas as seguintes cablagens de comando entre o grupo eletrogêneo e a instalação:

- XZ1(frt,zh) 3x1x120+ XZ1(frt,zh) 2x1x120 do Gerador ao Quadro Elétrico de Socorro (QES) com proteção de 315 A
- Cabo de comando blindado de 2 linhas, 2x1,5 (liycy 2x1x1,5 mm²), do relé de vigilância de rede, para arranque do grupo eletrogêneo;
- Cabo de comando Blindado de 2 linhas, 2x1,5(liycy 2x1x1,5 mm²), de uma betoneira de corte à distância, para paragem de emergência do grupo gerador.

3.4.14 Quadro de Transferência de Cargas - QTC

Deverá ser contemplado um QTC para a transferência de cargas, localizado em local conforme as peças desenhadas, do tipo armário em chapa de aço reforçado, pintura em poliéster para uma excelente resistência à abrasão e durabilidade, para montar em parede ou assente no pavimento e equipado com porta.

Este possuirá inversores rede/grupo de 400 A.

O quadro inclui todos os sistemas lógicos de comando e controle necessários para efetuar a transferência de carga entre a rede de alimentação e o grupo eletrogêneo, sendo apenas necessária uma ligação de 2 condutores entre o quadro de transferência e o quadro de comando do grupo para a transferência (embora sejam depois necessários mais condutores para a resistência de aquecimento e para o carregador de baterias). O quadro tem os seguintes componentes:

- Contactores com comutação (inversor rede-grupo) Tetrapolar com encravamento mecânico e elétrico, com potência adequada à potência do alternador.
- Relé retardador de arranque (ajustável)
- Relé de temporização de transferência
- Relé de temporização de paragem
- Relé de controlo de tensão no gerador
- Relé de controlo de tensão da rede (mínima)
- Sinalizadores:
 - Presença de rede
 - Rede em serviço
 - Grupo em carga
 - Barramento
- Interruptor (corte do alimentador do quadro entrada) com acesso adequado para os terminais de entrada e saída de cabos.

4. MARCA DE REFERÊNCIA

SDMO, representada pela Auto Sueco, modelo J200K.

5. EXTINTOR

Junto à entrada do edifício do grupo gerador será montado um extintor de incêndio próprio para proteger este tipo de instalações com uma capacidade de 6 Kg e será provido de suporte para fixação à parede, mangueira e difusor.

6. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

6.1 Inversão Rede - Grupo

Se a rede falhar ou se encontrar que a tensão de pelo menos uma das fases saiu dos limites pré-estabelecidos, e se o defeito se mantiver durante 8 segundos (de forma a evitar arranques intempestivos), o automatismo existente no quadro dará ordem de arranque ao grupo.

Após a ordem de arranque, o automatismo assegurará o número pré-estabelecido de tentativas de arranque sucessivas, durante um determinado tempo, regulando a duração dos impulsos de arranque e o intervalo de tempo entre eles, de modo a permitir a regeneração da bateria. Simultaneamente dar-se-á a inversão rede-grupo e a deslastragem dos dois sub-barramentos da rede de emergências do Quadro Geral de Baixa Tensão.

6.2 Inversão Grupo - Rede

Quando se verificar a existência das condições normais da rede durante algum tempo, o automatismo dará ordem de transferência de carga para a rede (toda a carga simultaneamente), dando-se a inversão grupo-rede.

Algum tempo depois, o automatismo dará ordem de paragem ao grupo, ficando este pronto para o novo processo.

Todas as temporizações referidas serão reguláveis. O automatismo inclui ainda todos os sistemas de segurança e sinalização necessários ao bom funcionamento da central, incluindo os equipamentos auxiliares.

O sistema de transferência de carga, nos dois sentidos, é constituído por dois contactores (rede/grupo), encravados entre si, elétrica e mecanicamente de modo a evitarem o paralelismo accidental entre o grupo e a rede de distribuição.

7. TERRAS DA INSTALAÇÃO

A instalação deve possuir a ligação de terras mais adequadas ao local e à utilização do mesmo.

Em caso de impossibilidade de instalação de duas terras distintas, as terras de serviço e de proteção deveram ser ligadas simultaneamente considerando-se para a instalação um esquema de terra única.

O eletrodo de terra será constituído por emalhado em fita de aço galvanizada por imersão a quente, com 30x3,5 mm, enterrado a uma profundidade mínima de 0,80 m, a colocar na vala de fundações antes da sua betonagem.

Para orientação e fixação da fita no terreno entre sapatas, deverão utilizar-se espaçadores a colocar de 2 em 2 metros.

A união e derivações da fita de aço deverão ser realizadas com ligadores em cunha.

O eletrodo será ligado ao ferro dos pilares por meio de ligadores de aperto mecânico adequados.

7.1 Ligação á terra de serviço (GG)

O neutro do Grupo será ligado diretamente à Terra de Serviço.

Será instalado um ligador de Terra amovível que interligará diretamente com o eletrodo de terra.

Todas as partes metálicas, carcaças da máquina, depósito de combustível, etc.

Serão ligadas ao eletrodo de terra de proteção.

Existe apenas uma terra única em que as terras de serviço e de proteção estão ligadas entre si através da barra coletoras de terras (B.C.T).

A resistência de terra não deverá ter um valor superior a 1 Ohm. Esta resistência deverá ser controlada desde o início da obra a fim de permitir a utilização de técnicas de melhoramento, se for necessário.

7.2 Ligações equipotenciais

A ligação equipotencial das massas é condição para o bom funcionamento dos equipamentos eletrônicos. Divide as correntes induzidas de alta-frequência e melhora a imunidade eletromagnética.

Todos os elementos metálicos pertencentes às canalizações elétricas ou massas simultaneamente acessíveis a pessoas cujos pés assentem em superfície condutora, serão ligados entre si e a terra de proteção por meio de condutores de continuidade.

Os condutores de continuidade têm características idênticas aos condutores de proteção, de bainha exterior na cor verde/amarelo, e secção nominal 6 mm² nas calhas e caminhos de cabos metálicos.

Nos locais em que haja condutores de continuidade, estes serão ligados ao condutor de proteção que exista mais próximo desse local.

8. QUADROS ELÉTRICOS

Todos os quadros elétricos de utilização de corrente nominal não superior a 300 A serão do tipo modular da classe de isolamento II. Serão normalizados, de chapa de aço eletrozincada, devidamente tratada e pintada contra a corrosão.

Os quadros de potência estipulada superior a 40 kVA e não superior a 100 kVA serão protegidos por meio de um invólucro metálico.

Os quadros de potência estipulada superior a 100 kVA deverão ser protegidos por um armário cujas paredes e portas sejam em materiais da classe de reação ao fogo M0 (com exceção do vidro), ou ficar embebidos na alvenaria em nichos dotados de portas da classe de resistência ao fogo E30 e ventilados, quando tal for tecnicamente

necessário, através de grelhas do tipo «labirinto» (Secção 801.2.1.3.2.1 portaria 949 - A/2006).

8.1 Canalizações elétricas

De uma forma geral serão utilizados cabos e condutores com características de transporte de corrente tais que a temperatura limite admissível na alma condutora seja de 90º C, com uma constante k de valor igual a 143, o que corresponde a condutores com alma de cobre isolada a polietileno reticulado.

Os cabos e condutores previstos deverão ser fornecidos com a entrega prévia do certificado de conformidade.

Os cabos para interligação das cargas críticas deverão apresentar as seguintes características de comportamento ao fogo:

- Retardador de chamas (CEI-60332-1);
- Reduzida propagação de incêndio (CEI-60332-3).

Faz parte da presente empreitada toda a instalação elétrica necessária ao eficaz funcionamento do grupo e equipamentos, instalação da terra de serviço para o alternador que será ligada ao emalhado equipotencial do edifício.

As caleiras de caminhos de cabos serão segundo os modos de instalação das RTIEBT, desde o grupo gerador até ao interior do edifício. No interior do edifício, o modo de instalação das canalizações será entubado e escondido no teto falso do edifício.

Compete à empreitada de eletricidade executar a instalação elétrica para os circuitos auxiliares do Grupo, bem como o quadro de comando, nomeadamente para comando e sinalização e de aquecimento entre o QG e o quadro do Grupo gerador.

8.2 Ensaaios

Todos os ensaios serão realizados no local da instalação do grupo e os custos suportados pelo adjudicatário, devendo todos os equipamentos necessários ser do fornecimento, transporte e responsabilidade deste.

Para além dos ensaios que o adjudicatário entenda efetuar são exigidos os seguintes:

- Durante cinco horas consecutivas da seguinte forma, considerando 100% da carga total:
 - 1 Hora com 50% da carga;
 - 3 Horas com 100% da carga;
 - 1 Hora com 100% da sobrecarga.
- A pedido poderão ser efetuados os seguintes ensaios do alternador:
 - Vazio e curto-circuito;
 - Rendimento;
 - Resistência e impedância dos enrolamentos;
 - Disparo das proteções.

9. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

As canalizações provenientes quer do quadro geral de comando do grupo gerador, quer do QGBT até ao quadro de transferência de cargas serão realizadas através de uma canalização entubada, e o método de referência B2, segundo RTIEBT. As canalizações efetuadas dentro do edifício serão realizadas também em tubos colocados no teto falso do edifício, método de referência B segundo RTIEBT.

Os cálculos encontram-se em anexo.

9.1 Canalização QGBT – QTC

9.1.1 Considerações:

Potência Grupo Gerador..... Sn=200 kVA

9.1.2 Intensidade da corrente de serviço:

$$I_b = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} = \frac{200 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400} \cong 288,68 A$$

Pressupostos:

- Três cabos monocondutores condutores de cobre com secção de (3x120mm² e sem redução de neutro de 120mm²);
- Temperatura da alma condutora 90º C;
- Temperatura ambiente 30ºC;
- Isolados a polietileno reticulado (XLPE);
- Corrente admissível Iz=343 A;

Os condutores foram calculados tendo em atenção as seguintes condições:

- Aquecimento;
- Sobrecarga;
- Queda de tensão máxima admissível (ΔU);
- Tempo de fadiga térmica (TFT).

O cálculo de proteção contra sobrecargas e da condição de aquecimento, nas canalizações deverá ser executado de acordo com as RTIEBT, obedecendo às seguintes condições:

$$1^a \rightarrow I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2^a \rightarrow I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

Sendo:

I_b - Corrente de serviço da canalização

I_n - Corrente estipulada do dispositivo de proteção

I_Z - Corrente admissível na canalização

I_2 - Corrente convencional de funcionamento do dispositivo de proteção

O cálculo da queda de tensão será dado por:

- Monofásico:

$$\Delta U = 2 \times \left(\rho \frac{L}{S} \times 0,8 + 0,00008 \times L \times 0,6 \right) \times I_b$$

- Trifásico:

$$\Delta U = 1 \times \left(\rho \frac{L}{S} \times 0,8 + 0,00008 \times L \times 0,6 \right) \times I_b$$

Segundo RTIEBT, para:

- Cobre $\rho = 0,0225 \Omega \cdot mm^2/m$
- Alumínio $\rho = 0,036 \Omega \cdot mm^2/m$

9.1.3 Fadiga térmica

Tempo de Corte:

Garantia de que o corte é realizado antes da passagem da corrente de curto-circuito provocar danos irreversíveis. O tempo de corte do dispositivo de proteção (tap) resultante de um curto-circuito em qualquer ponto do circuito não deverá ser superior ao tempo correspondente à elevação da temperatura do condutor ao seu máximo admissível.

Para garantir a proteção eficaz contra curto-circuitos as verificações a fazer são:

- $t_{ap} \leq t_{ft}$

- $t_{ap} \leq 5 \text{ s}$

Dadas as formas típicas das curvas de fadiga térmica dos cabos e das curvas tempo/corrente dos fusíveis, a situação mais desfavorável corresponde à situação de curto-circuito mínimo.

O valor de t_{ap} é o tempo de atuação do fusível para I_{ccmin} , lido na característica tempo/corrente.

O cálculo do tempo de fadiga térmica é realizado para a secção mais desfavorável e para o $I_{cc min}$, sendo dado por:

$$t_{ft} = (k \times L/S)^2$$

Onde:

$k = 115$ para o cobre

$k = 143$ para o alumínio

A expressão regulamentar para cálculo da corrente mínima de curto-circuito (I_{ccmin}) corresponde ao cálculo aproximado do curto-circuito fase/neutro no ponto mais afastado do cabo, através da expressão:

$$I_{cc \min} = \frac{0,95 \times U_n}{1,5 \times (R_f^{20} + R_n^{20})}$$

Calculada para 140º:

I_B	I_n	I_z	I_2	$1,45 I_z$
-----	-----		-----	
231 A	320 A	355 A	504 A	514,75 A

Secção normalizada condutora a utilizar - 120 mm²

Tipo de monocondutores: XZ1(frt,zh) 3x1x120+ XZ1(frt,zh) 2x1x120

Condição de Queda de Tensão:

Trifásico:

$$U = 1 \times (\rho \cdot L/S \times 0,8 + 0,00008 \times L \times 0,6) \times I/b$$

$$\Delta U = 1 \times (0,0225 (45/120) \times 0,8 + 0,00008 \times 45 \times 0,6) \times 288,8 = 3,25$$

$$\Delta U(\%) = \Delta U(V)/230 = 3,29/230 = 1,41\%$$

Recomenda-se a aplicação de um Disjuntor Tripolar de 315 A a instalar na saída do QGBT (*Compact* NS 315 A com uma corrente de regulação de 0,93xInominal, de forma a não ultrapassar a corrente máxima estipulada para a potência do grupo).

10. OMISSÕES

No omissão dever-se-ão respeitar as normas legais que vigoram na data, atendendo sempre ao conceito harmonioso da forma, patente nas peças desenhadas em questão.

Qualquer alteração a este projeto não poderá ser efetuada sem o acordo do técnico responsável pelo projeto, nos termos da legislação em vigor.

Memória Descritiva PT

1.1 Posto de Transformação

1.1.1 Âmbito do Projeto

Este projeto tem como finalidade a especificação das condições técnicas de construção, exploração e de segurança do Posto de transformação, de características normalizadas, cujo objetivo é o fornecimento de energia elétrica em Baixa Tensão.

1.1.2 Características Gerais do Posto de Transformação (PT)

O Posto sobre o qual se refere o presente projeto será para instalação no interior e será composto por celas pré-fabricadas.

A chegada será subterrânea, alimentada da rede de Alta Tensão de 15kV, frequência de 50 Hz, sendo a Empresa Distribuidora a EDP - Portugal Continental

1.1.3 Edifício

O Posto será instalado no interior de um edifício utilizado para outros fins e que pode eventualmente receber público.

A área do edifício destinada à instalação do Posto terá capacidade para albergar todo o equipamento necessário (transformador, celas de Média Tensão e quadros de baixa tensão) respeitando as distancias mínimas exigidas pelos regulamentos.

O acesso ao interior da área destinada ao Posto será restrito ao pessoal da Empresa Distribuidora e ao pessoal de manutenção especialmente autorizado. Dispor-se-á de uma porta cujo sistema de fechadura permitirá o acesso ao pessoal descrito.

As portas e vias de acesso deverão permitir o transporte, deslocação e instalação do equipamento.

A instalação será dotada de infraestruturas adequadas para a instalação do Posto e de acordo com os regulamentos, nomeadamente:

- Caleiras para a passagem de cabos de Média Tensão.
- Fosso para recolha de óleo do transformador

- Acesso aos transformadores restringido.
- Sistemas que garantam a equipotencialidade de toda a área.

CABLAGEM DE MÉDIA TENSÃO

Será prevista a existência de uma caleira com dimensões adequadas para a passagem dos cabos de Média Tensão. A referida caleira deverá ser coberta em todas as zonas fora das celas. A caleira deverá ser dimensionada de forma a permitir a passagem dos cabos e a sua correta curvatura.

ACESSO AO TRANSFORMADOR

O Acesso à área onde se encontra o transformador será restringido por uma rede. Para garantir a total segurança será incluído um encravamento por fechadura com o seccionador de terra da cela de proteção correspondente, que impedirá a entrada na área do transformador caso esse seccionador de terra não esteja fechado.

EQUIPOTENCIALIDADE

Para impedir a existência de quaisquer diferenças de potencial no interior do posto que possam por em perigo pessoas e equipamentos, todas as partes elétricas que não estão sob tensão serão ligadas ao sistema de terra comum. Será também instalada uma rede electrosoldada no piso (malha não superior a 300 mm) que estará ligada ao circuito de terra garantindo assim a equipotencialidade da instalação. Não será permitida a inclusão de quaisquer canalizações no interior da área destinada ao PT.

1.1.4 Rede de Alimentação

A rede de alimentação do Posto será subterrânea a uma tensão de 15 kV e à frequência de 50 Hz.

A potência de curto-circuito máxima da rede de alimentação será de 350 MVA (Zona Urbana), segundo os dados fornecidos pela Empresa Distribuidora.

1.1.5 Aparelhagem de Média Tensão

As celas a usar no Posto de Seccionamento serão da gama Fluofix, e no Posto de Transformação serão da gama Normafix.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CELAS do Posto de Seccionamento

As celas a usar no posto de Seccionamento serão da gama FLUOFIX GC. A gama monobloco FLUOFIX GC, homologada pela Direção Geral de Energia, é constituída por celas com isolamento, corte e extinção do arco em hexafluoreto de enxofre - SF₆.

As celas serão construídas em chapa de aço revestida de alumínio e zinco (Aluzinc) e serão revestidas por uma pintura electroestática de epoxypoliester, na cor standard RAL 7032 (cinzento claro)

As celas respeitarão, na sua conceção e fabrico, a definição de aparelhagem sob envolvente metálica compartimentada de acordo com as Normas CEI: 298; 129; 694; 420; 56; 60265-1.

As Celas serão divididas em três compartimentos separados, da seguinte forma:

- Compartimento de Média Tensão.
- Compartimento de Cabos.
- Compartimento de Fusíveis

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS CELAS

- | | |
|--|--------------|
| - Tensão estipulada: | 17,5 kV |
| - Tensão de isolamento: | |
| de curta duração a 50 Hz/1 minuto: | 38kV eff. |
| à onda de choque (1,2/50 µs): | 95 kV crista |
| - Intensidade estipulada da entrada: | 630 A |
| - Intensidade estipulada para cela fusível: | 200 A |
| - Intensidade estipulada de curta duração admissível: | |
| durante 1segundo | 16kA eff. |
| - Valor de crista da intensidade estipulada de curta duração admissível: | |

50 kA crista i.é. 2.5 vezes a intensidade estipulada de curta duração admissível

- Índice de protecção segundo IEC 259:

Partes activas IP 3X

Comando IP 2XC

- Colector de terra.

O condutor de ligação à terra estará disposto ao longo de todo o comprimento das celas e estará dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível.

O barramento será sobredimensionado para suportar sem deformação permanente os esforços dinâmicos que, em caso de curto-circuito, se podem apresentar, o que se detalha no capítulo 'Cálculos Justificativos'.

O Quadro de Média Tensão é composto por 1 bloco compacto equipado com as funções de exploração da empresa distribuidora e é constituído por 2 funções de anel motorizadas e preparadas para posterior telecomando (ISm) e uma função de corte geral manual da empresa distribuidor de energia (IS).

Funções de Exploração EDP: 2xISm+IS

Função Interruptor Seccionador tipo IS Motorizada

As funções tipo IS terão as seguintes características:

Barramento tripolar em barra de cobre

- com isolamento termoretráctil para uma intensidade de corrente nominal de 630 A, existente no interior de uma cuba metálica estanque e cheia com SF6.
- Um interruptor-seccionador ISFG de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 630 A, tripolar, com comando manual tipo CI1.
- Conjunto de 3 isoladores-condensadores e uma caixa indicadora de presença de tensão com lâmpadas de néon
- Seccionador de terra, com poder de fecho, integrado no ISFG.

- Conjunto de encravamentos mecânicos directos entre o ISFG e a porta de acesso ao compartimento de cabos.
- Cella preparada para receber 3 cabos até 240 mm²
- Equipamento especial incluído:
- Motorização “tipo EDP” equipada com comutador local/distância e botoneiras de abertura/fecho

Função Interruptor Seccionador tipo IS Manual

As funções tipo IS terão as seguintes características:

Barramento tripolar em barra de cobre

- com isolamento termoretráctil para uma intensidade de corrente nominal de 630 A, existente no interior de uma cuba metálica estanque e cheia com SF₆;
- Um interruptor-seccionador ISFG de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF₆, 630 A, tripolar, com comando manual tipo CII;
- Conjunto de 3 isoladores-condensadores e uma caixa indicadora de presença de tensão com lâmpadas de néon;
- Seccionador de terra, com poder de fecho, integrado no ISFG;
- Conjunto de encravamentos mecânicos directos entre o ISFG e a porta de acesso ao compartimento de cabos;
- Cella preparada para receber 3 cabos até 240 mm².

Equipamento especial incluído:

- Fechadura de encravamento do seccionador de terra na posição fechado para encavar com cela de entrada do posto de transformação (confirmar com a EDP distribuição esta necessidade).

CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CELAS

As celas a usar no posto de Transformação serão da gama NORMAFIX. A gama modular NORMAFIX (Cela BRA), homologada pela Direção Geral de Energia, é constituída por celas de isolamento no ar, sendo o corte e extinção do arco feito em hexafluoreto de enxofre - SF₆., ou em vácuo no caso do disjuntor DIVAC.

As celas serão construídas em chapa de aço revestida de alumínio e zinco (Aluzinc) e serão revestidas por uma pintura electrostática de epoxypoliester, na cor standard RAL 7032 (cinzento claro).

As celas respeitarão, na sua conceção e fabrico, a definição de aparelhagem sob envolvente metálica compartimentada de acordo com as Normas CEI: 298; 265; 129; 694; 420; 56; 185 e 186.

As Celas serão divididas em três compartimentos separados, da seguinte forma:

- Compartimento do Barramento.
- Compartimento de Disjuntor, Seccionador, Transformadores de Medida e Cabos.
- Compartimento de Baixa Tensão

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS CELAS

- Tensão estipulada: 17,5kV
- Tensão de isolamento:
 - de curta duração a 50 Hz/1 minuto: 38kV eff.
 - à onda de choque (1,2/50 μ s): 95 kV crista
- Intensidade estipulada da entrada: 630 A
- Intensidade estipulada para cela fusível : 200 A
- Intensidade estipulada de curta duração admissível :
 - durante 1segundo 16kA eff.
- Valor de crista da intensidade estipulada de curta duração admissível:
 - 50 kA crista i.é. 2.5 vezes a intensidade estipulada de curta duração admissível
- Índice de proteção segundo IEC 259:
 - Partes ativas IP 3X

Comando IP 2XC

- Coletor de terra.

O condutor de ligação à terra estará disposto ao longo de todo o comprimento das celas e estará dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível.

O barramento será sobredimensionado para suportar sem deformação permanente os esforços dinâmicos que, em caso de curto-circuito, se podem apresentar, o que se detalha no capítulo 'Cálculos Justificativos'.

Cela Interruptor Seccionador tipo IS – cela(s) nº 1

As celas tipo IS terão as seguintes características:

- Compartimento superior contendo barramento tripolar em tubo de cobre para uma intensidade de corrente nominal de 630 A;
- Um interruptor-seccionador ISF de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 400 A, tripolar, com comando manual tipo CI1. Este interruptor assegura a separação física entre o compartimento superior e o compartimento inferior;
- Conjunto de 3 isoladores-condensadores e uma caixa indicadora de presença de tensão com lâmpadas de néon;
- Seccionador de terra integrado no ISF, com poder de fecho;
- Conjunto de encravamentos mecânicos diretos entre o ISF e a porta da cela;
- Cella preparada para receber 3 cabos até 240 mm².

Equipamento especial incluído:

- Fechadura de encravamento do seccionador de terra na posição aberto para encavar com cela de saída do posto de seccionamento (confirmar com a EDP distribuição esta necessidade)

Cela de seccionamento geral de barras e medida tipo SBM SD CC– cela(s) nº 2

As celas tipo SBM terão as seguintes características:

- Compartimento superior contendo barramento tripolar em tubo de cobre para uma intensidade de corrente nominal de 630 A;
- Um interruptor-seccionador ISF de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 630 A, tripolar, com comando manual tipo CI1. Este interruptor assegura a separação física entre o compartimento superior e o compartimento inferior;
- Conjunto de encravamentos mecânicos diretos entre o ISF e a porta da cela.

Equipamento especial incluído:

- Cella preparada para alojar 2 / 3 TI's e/ou 2 / 3 TT's;
- * Os transformadores de medida a colocar na cela SBM (excluídos do nosso fornecimento), deverão ser submetidos a aprovação da EFACEC, para que se verifiquem atravancamentos e distâncias de isolamento. Para isso deverão ser enviados os respetivos planos com a encomenda.

Cela de proteção transformador com disparo por fusão fusível tipo CIS – cela(s) nº 3

As celas tipo CIS terão as seguintes características:

- Compartimento superior contendo barramento tripolar em tubo de cobre para uma intensidade de corrente nominal de 630 A;
- Um interruptor-seccionador ISF de três posições (fechado, aberto, terra) com isolamento em SF6, 200 A, tripolar, com comando manual tipo CI2. Este interruptor assegura a separação física entre o compartimento superior e o compartimento inferior. O interruptor abre automaticamente por atuação de um percutor, em caso de fusão de um ou mais fusíveis;
- Conjunto de 3 isoladores-condensadores e uma caixa indicadora de presença de tensão com lâmpadas de néon;

- Seccionador de terra, com poder de fecho, integrado no ISF. Seccionador de terra adicional na extremidade do fusível junto ao cabo;
- Conjunto de encravamentos mecânicos diretos entre o ISF e a porta da cela;
- Cella preparada para receber 3 cabos até 120 mm².

Equipamento especial incluído:

- Conjunto de 3 fusíveis de 24 kV, com dimensões definidas pela norma DIN 43625;
- Bobina de disparo com 1 contacto auxiliar;
- Fechadura de encravamento do seccionador de terra na posição fechado e fechadura para porta de acesso ao transformador.

Transformador 1

O transformador a instalar, de fabrico EFACEC, será do tipo seco (Powercast) capsulado em resina e terá arrefecimento natural.

As suas características mecânicas e elétricas estarão de acordo com a recomendação internacional, Norma CEI 60076-11 e apresentam-se de seguida:

- | | |
|---|--------------|
| - Potência estipulada: | 630 kVA |
| - Tensão estipulada primária: | 15000 V |
| - Regulação no primário: | + - 5% |
| - Tensão estipulada secundária em vazio: | 420 V |
| - Tensão de curto-circuito: | 6% |
| - Grupo de ligação: | Dyn5 |
| - Tensão de ensaio à onda de choque (1,2/50 µs) : | 95 kV crista |
| - Tensão de ensaio a 50 Hz 1 min | 38 kV |

“Transformador de acordo com requisitos de concepção ecológica de acordo com o REGULAMENTO (UE) Nº 548/2014 DA COMISSÃO de 21 de maio de 2014 (ECODESIGN).”

Acessório: Controlador digital de temperatura do tipo MT 300, equipado com contactos para alarme e disparo.

LIGAÇÃO NO LADO PRIMÁRIO (AT) :

A ligação no lado primário será feita por três cabos monocondutores do tipo:

- LXHIOZ – 8,7 / 15 kV, 3 x (3 x 1 x 185 mm²) e sua ligação através de extremidades termoretrácteis de 17,5 kV e de terminais bimetalicos de 185 mm² ao transformador de potência (lado de AT) e à cela CIS.

LIGAÇÃO NO LADO SECUNDÁRIO (BT):

A ligação no lado secundário será feita por:

- Cabos 3 x [XV 3x1x120] + XV 2x1x120 / 3ø160 0,6/1kV entre o TRF e o QGBT, sendo 2 cabos para as fases e 1 cabo para o neutro incluindo terminais CU e mangas termoretrácteis. e sua ligação através de terminais bimetalicos ao transformador de potência (lado de BT) e ao Quadro Geral de Baixa Tensão.

1.1.5.1 Aparelhagem de Baixa Tensão

Quadro geral de baixa tensão do tipo capsulado (fechado), com configuração dependente do tipo de instalação em causa.

Armário de telecontagem EDP, do tipo A, sem descarregadores de sobretensão (s/DST), e em conformidade com DMA C17-510-N.

1.1.5.2 Terra de Proteção

Serão ligados à terra de proteção os elementos metálicos da instalação que normalmente não estão em tensão, mas que poderão eventualmente estar, devido a avarias ou circunstâncias externas (defeito de isolamento).

As celas disporão de uma barra de cobre que as interligará, constituindo o coletor de terra de proteção.

O circuito de terra de proteção será constituído por uma barra de cobre á qual todos os elementos metálicos serão ligados.

1.1.5.3 Terra de Serviço

Ligar-se-á à terra de serviço o neutro do transformador, como se indica no capítulo 'Cálculos justificativos' deste projeto.

1.1.5.4 Terras Interiores

A terra no interior do PT terá como missão pôr em continuidade elétrica todos os elementos que estão ligados à terra exterior.

Próximo da saída do edifício e dentro deste existirá uma ligação amovível que permita efetuar a medição das resistências de terra dos elétrodo.

*** REGIME DO NEUTRO DE BAIXA TENSÃO**

Regime de neutro em BT tipo TT.

Neutro ligado diretamente à terra. Massas de utilização interligadas à terra num ponto. O dispositivo de proteção deve assegurar o disparo ao primeiro defeito num tempo compatível com a curva de segurança.

1.1.5.5 Iluminação e Tomadas

No interior do posto será instalada uma lâmpada tipo LED com 6000 lm (36 W) posicionada de forma a proporcionar um nível de iluminação suficiente para verificação e manobras dos elementos do mesmo e uma tomada para usos gerais.

1.1.5.6 Ventilação

O local onde se instalará o Posto deverá ser dotado de um sistema de ventilação adequado que permita, de acordo com as características específicas do local, garantir um caudal de ventilação apropriado.

Os valores e características a considerar estão descritos no capítulo relativo aos cálculos justificativos.

Quaisquer condutas e sistemas de ventilação forçada que possam vir a ser instaladas deverão ser completamente independentes de outros sistemas de ventilação existentes no edifício.

1.1.5.7 Segurança

SEGURANÇA NAS CELAS NORMAFIX

As celas tipo Normafix dispõem de uma série de encravamentos funcionais que respondem às recomendações CEI 298 que descrevem da seguinte forma:

- Só é possível fechar o interruptor se o seccionador de terra estiver aberto e o painel de acesso colocado no lugar
- O fecho do seccionador de ligação à terra só é possível se o interruptor estiver aberto
- A abertura do painel de acesso ao compartimento dos cabos só é possível se o seccionador de ligação à terra estiver fechado
- Com o painel dianteiro retirado, é possível abrir o seccionador de ligação à terra para realizar o ensaio dos cabos, mas não é possível fechar o interruptor
- Dos encravamentos funcionais também está previsto que algumas das diferentes funções se encravarão entre elas mediante fechadura.

As celas Normafix dispõem de reforços estruturais quer nos painéis quer na porta de acesso ao compartimento de cabos que lhes permite resistir em caso de arco interno. Para além deste reforço, estas celas possuem dispositivos de escape de sobrepressões situados na retaguarda das celas de modo a proteger os operadores dos fumos e gases quentes.

1.1.5.8 Acessórios

Fornecimento e montagem dos acessórios seguintes:

- 1 tapete isolante em borracha
- 1 par de luvas isoladas
- 1 quadro de instruções para Primeiros Socorros
- 1 quadro de registo de valores de resistência de terra dos elétrodos respetivos
- chapas de aviso de "Perigo de Morte"

- 1 lanterna

1.1.5.9 Cálculos PT

Corrente Nominal

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_n} \leftrightarrow I_B = \frac{630}{\sqrt{3} \times 0.4} \leftrightarrow I_B = 909.3 A$$

Regime de Cargas

$$I_{10\%} = 1.1 \times I_B \rightarrow 1.1 \times 909.3 = 1000.26 A$$

$$I_{30\%} = 1.3 \times I_B \rightarrow 1.3 \times 909.3 = 1182.1 A$$

Corrente de C.C. Trifásico Simétrico à saída do Transformador

Reactância a montante

$$X_m = \frac{U_n^2}{S_{cc}} \leftrightarrow X_m = \frac{0.4^2}{350} \leftrightarrow X_m = 0.46 \times 10^{-3} \Omega$$

Reactância a do Transformador (630 kVA)

$$X_t = \frac{U_{cc}}{100} \times \frac{U_n^2}{S_n} \leftrightarrow X_t = \frac{4}{100} \times \frac{0.4^2}{0.63} \leftrightarrow X_t = 10.2 \times 10^{-3} \Omega$$

Impedância Total a montante do Transformador

$$Z_{tcc} \approx X_{ccm} + R_{ccm} \leftrightarrow Z_{tcc} \approx 0.46 \times 10^{-3} + 10.2 \times 10^{-3}$$

$$Z_{tcc} \approx 10.66 \times 10^{-3} \Omega$$

$$I_{cc} = \frac{U_{n(BT)}}{\sqrt{3} \times Z_{tcc}} \leftrightarrow I_{cc} = \frac{400}{\sqrt{3} \times 10.66 \times 10^{-3}} \leftrightarrow I_{ccB} = 21.66 kA$$

Corrente de C.C. trifásico à entrada do QGBT

Cabo de alimentação - Cabos 3 x [XV 3x1x185] + XV 2x1x185 / 3ø160

$$Z_{Cabo} = R_{Cabo} \rightarrow 0.0754 \times 17 \times 10^{-3}$$

$$Z_{Cabo} = 1.28 \times 10^{-3} \Omega$$

$$Z_{QGBT}^{ccm} = Z_{tcc} + Z_{cabo} \leftrightarrow Z_{QGBT}^{ccm} = 10.66 \times 10^{-3} + 1.28 \times 10^{-3} \leftrightarrow$$

$$Z_{QGBT}^{ccm} = 11.94 \times 10^{-3}$$

$$I_{cc} = \frac{U_{n(BT)}}{\sqrt{3} \times Z_{ccm}} \leftrightarrow I_{cc} = \frac{400}{\sqrt{3} \times 11.94 \times 10^{-3}} \leftrightarrow I_{ccB} = 19.34 \text{ kA}$$

Ligação entre o secundário do Transformador e o QGBT

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_n} \leftrightarrow I_B = \frac{630}{\sqrt{3} \times 0.4} \leftrightarrow I_B = 909.3 \text{ A}$$

Quadro 52-H

Ref. 61 Método de Ref. D

Quadro -C30 → - Cabos 3 x [XV 3x1x185] + XV 2x1x185 / 3ø160

$$I_z = 3 \times 434 \leftrightarrow I_z = 1302 \text{ A}$$

Fatores de Correção

Quadro 61-D1 → 0.95

Quadro 52- D2 → 0.8

$$I_{z \text{ corrigido}} = 1302 \times 0.9 \times 0.8 \leftrightarrow I_{z \text{ corrigido}} = 989.5 \text{ A}$$

$$I_n > I_z$$

Queda de Tensão

$$\Delta U\% = \frac{100}{U_0} \times b \times \left(\delta_1 \times \frac{L}{S} \times \cos(\varphi) + \lambda \times \sin(\varphi) \right) \times I_b$$

em que b=1 para sistemas trifásicos, $\cos(\varphi) = 1$ e $\lambda \times \sin(\varphi) = 0$

$$\Delta U\% = \frac{100}{230} \times 1 \times \left(0.0225 \times \frac{10}{555} \right) \times 909.3 \text{ A}$$

$$\Delta U\% = 0.15 \%$$

Inferior aos 0.5% permitidas.

IB	≤	IN	≤					IZ	I2 ≤ 1,45 IZ
----	---	----	---	--	--	--	--	----	--------------

ORIGEM	DESTINO	POTENCIA PREVISTA (VA)	COS φ	COEF. UTILIZAÇÃO	IB (A)	PROTEÇÃO				CANALIZAÇÃO	Stase (mm²)	MÉTODO DE REFERÊNCIA	QUADRO (tc1)	QUADRO (tc1)	QUADRO (tc2)	QUADRO (tc2)	IZ (A)	IZ'(A) - Corrigido	INT. CONV. N' FUNC. (I2) (A)	1,45 IZ (A)	L (m)	Icc (kA)	ΔU (%)	ΔU (V)
						TIPO	CURVA	CALIBRE	REGULAÇÃO															
Transformador	Q.G.B.T.	630000	0,97	0,90	843,71	-	-	-	-	3x(XV 3x1x185+XV 1x185)	555	43-B	-	-	-	52-C4	1302	1302	-	1887,90	10	13,63	0,15	0,34
Q.G.B.T	Q.G.UCC [N]	484492	0,97	0,80	576,75	F	NH3	630	1	3x(XV 3x1x120] + XV 2x1x120 / 3ø160	360	61-D	0,95	61-D	0,8	52-D2	1029	782,04	1008	1133,96	45	10,09	1,28	2,94
Q.G.EMERG.	Q.G.UCC [S]	180000	0,97	0,90	241,06	D	C	250	1	XZ1(fr,zh) 3x1x120+ XZ1(fr,zh) 2x1x120 / 3ø160	120	61-D	0,95	61-D	0,8	52-D2	343	260,68	325	377,99	45	9,22	1,41	3,25
Q.G.UCC [N]	Q.Z.APOIO	20700	1,00	1,00	29,88	D	C	50	1	XV-R5G10/ø32	10	13-E	52-E4	1	-	-	52-C11	75	72,5	108,75	24	3,53	3,64	8,37
Q.G.UCC [N]	Q.GAR.-1	245068	0,97	0,80	291,73	D	C	400	0,8	XV 3x1x150+150+T150	150	13-E	52-E5	0,91	-	-	52-C11	387	352,17	510,65	21	8,69	0,64	1,47

Anexo 2 – Telecomunicações

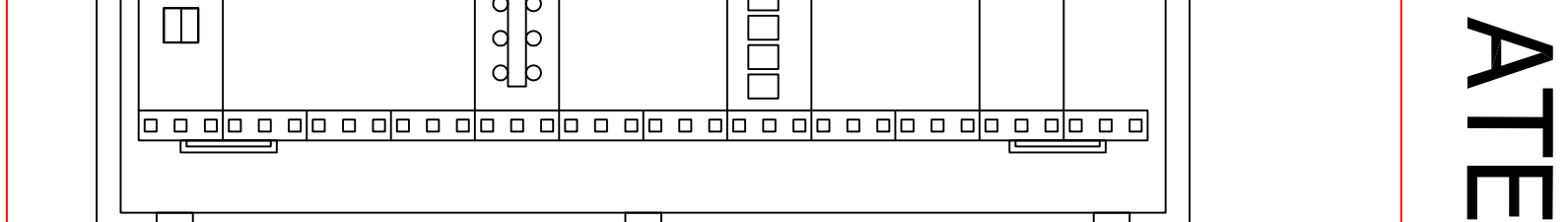
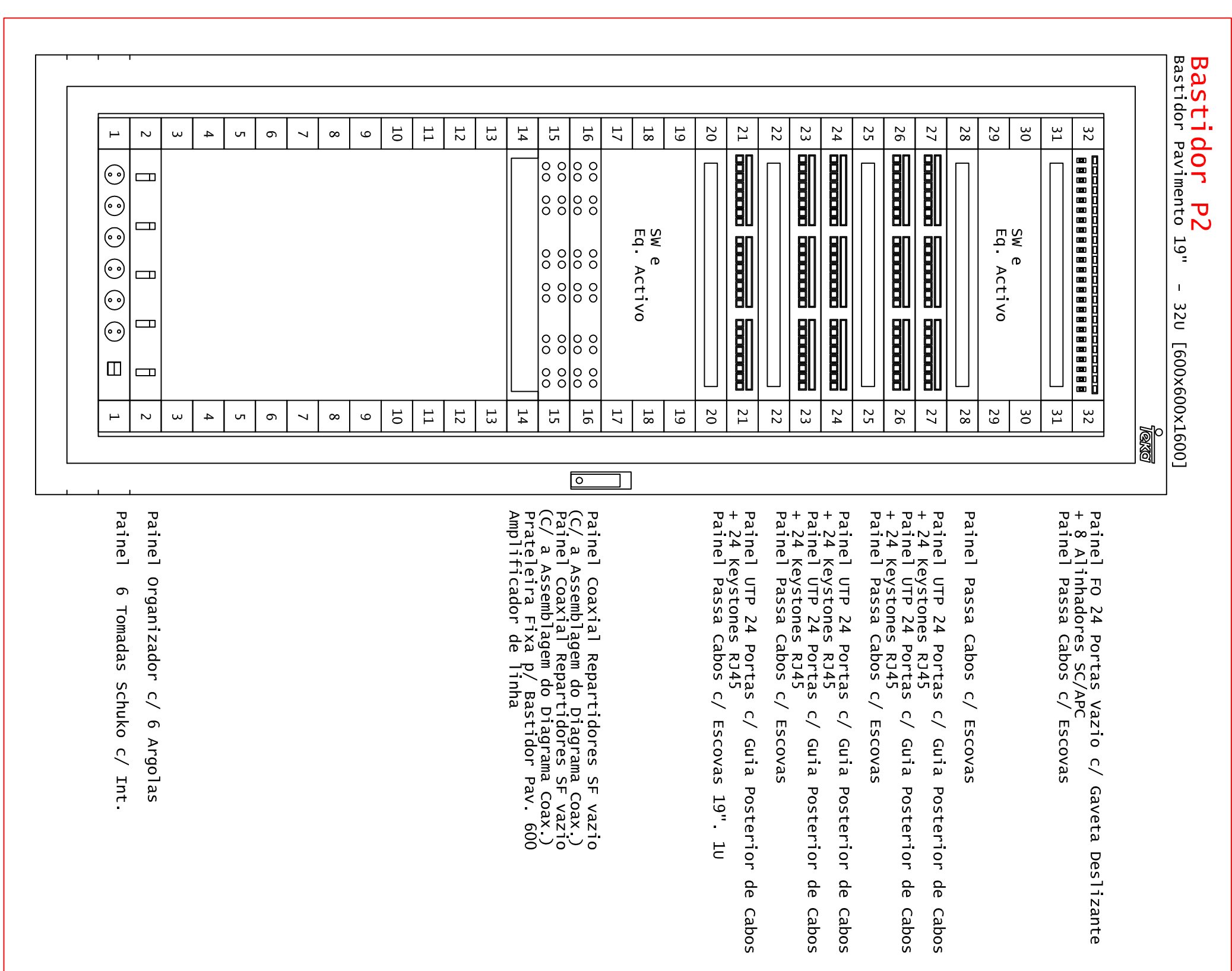
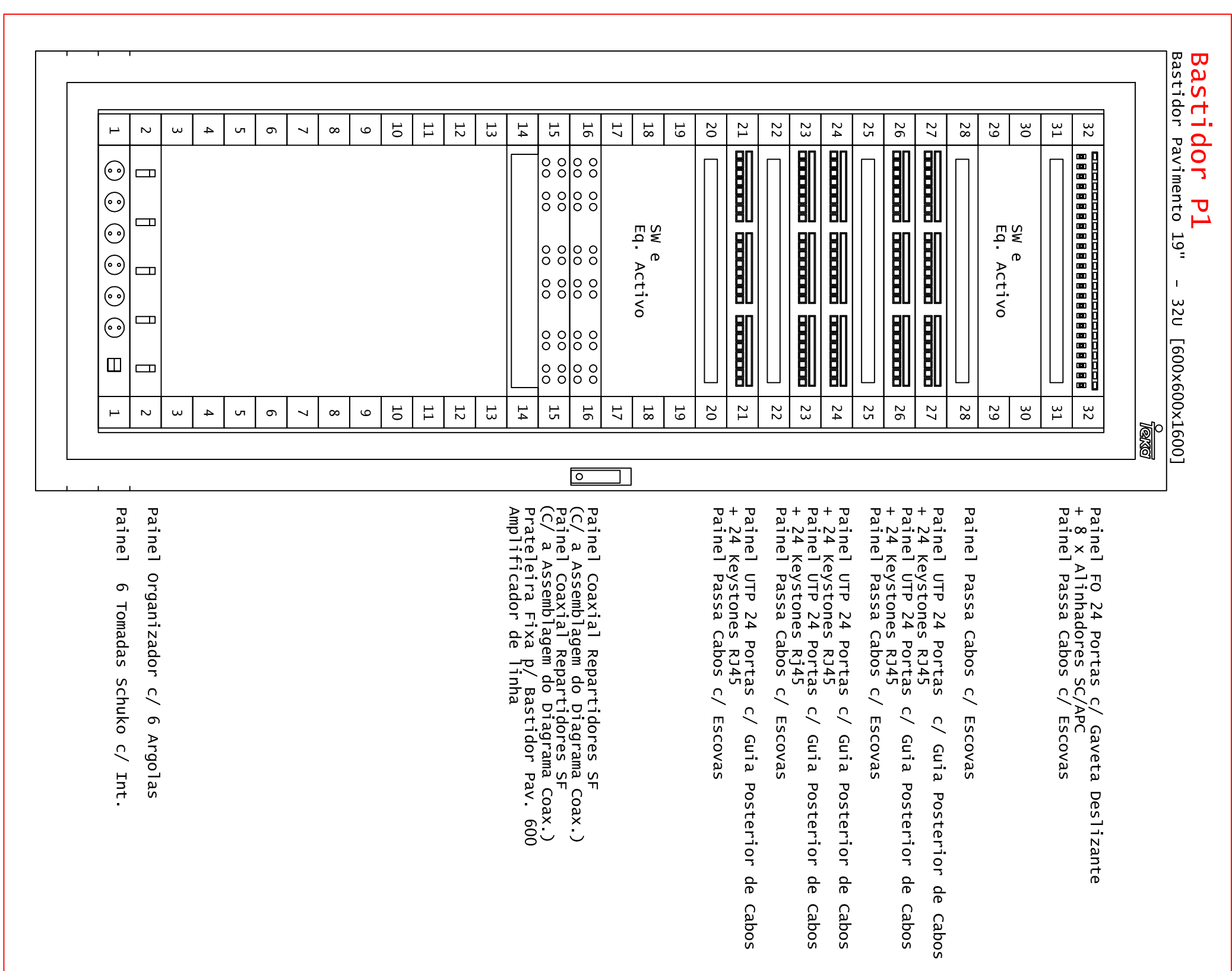
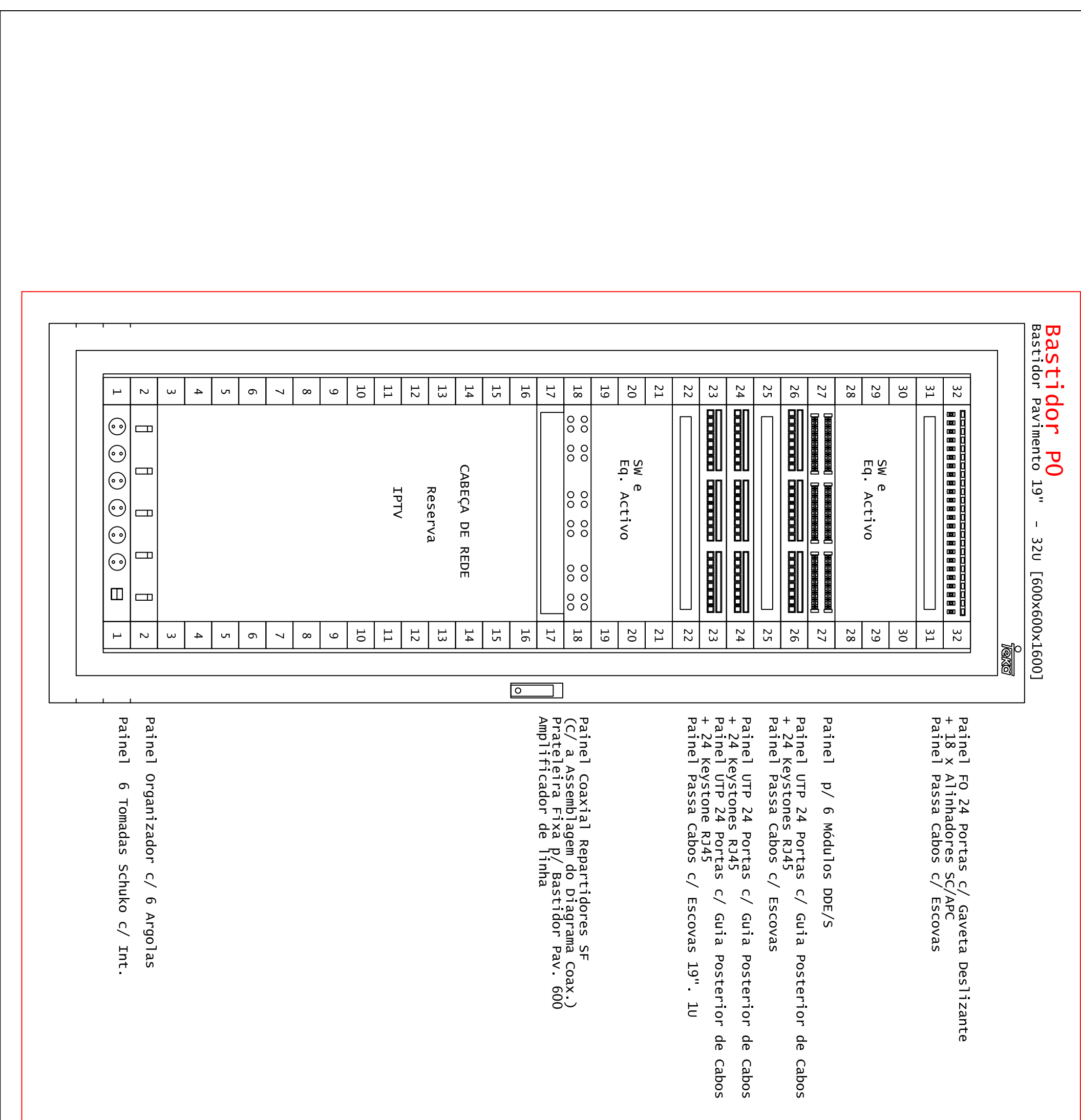
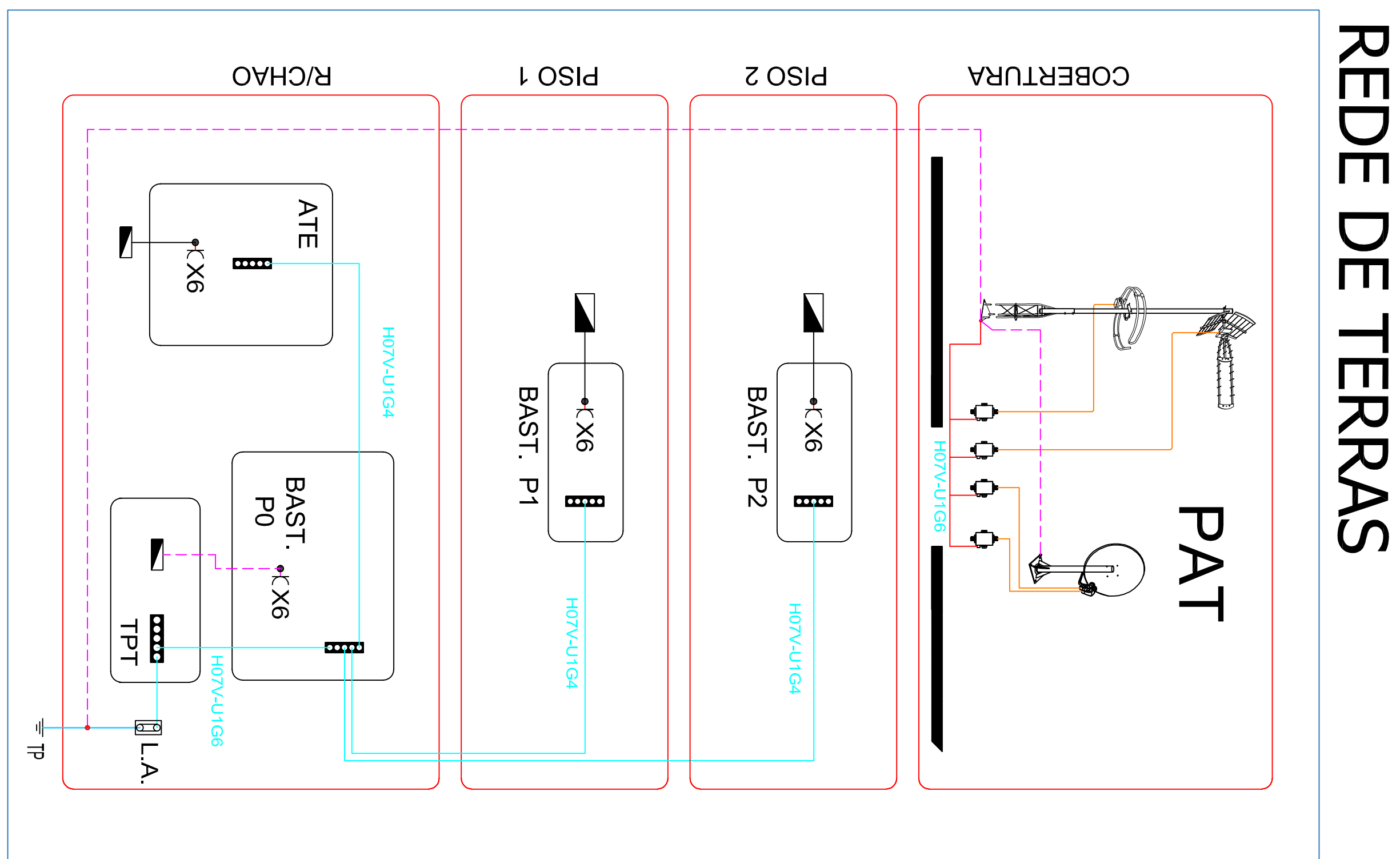
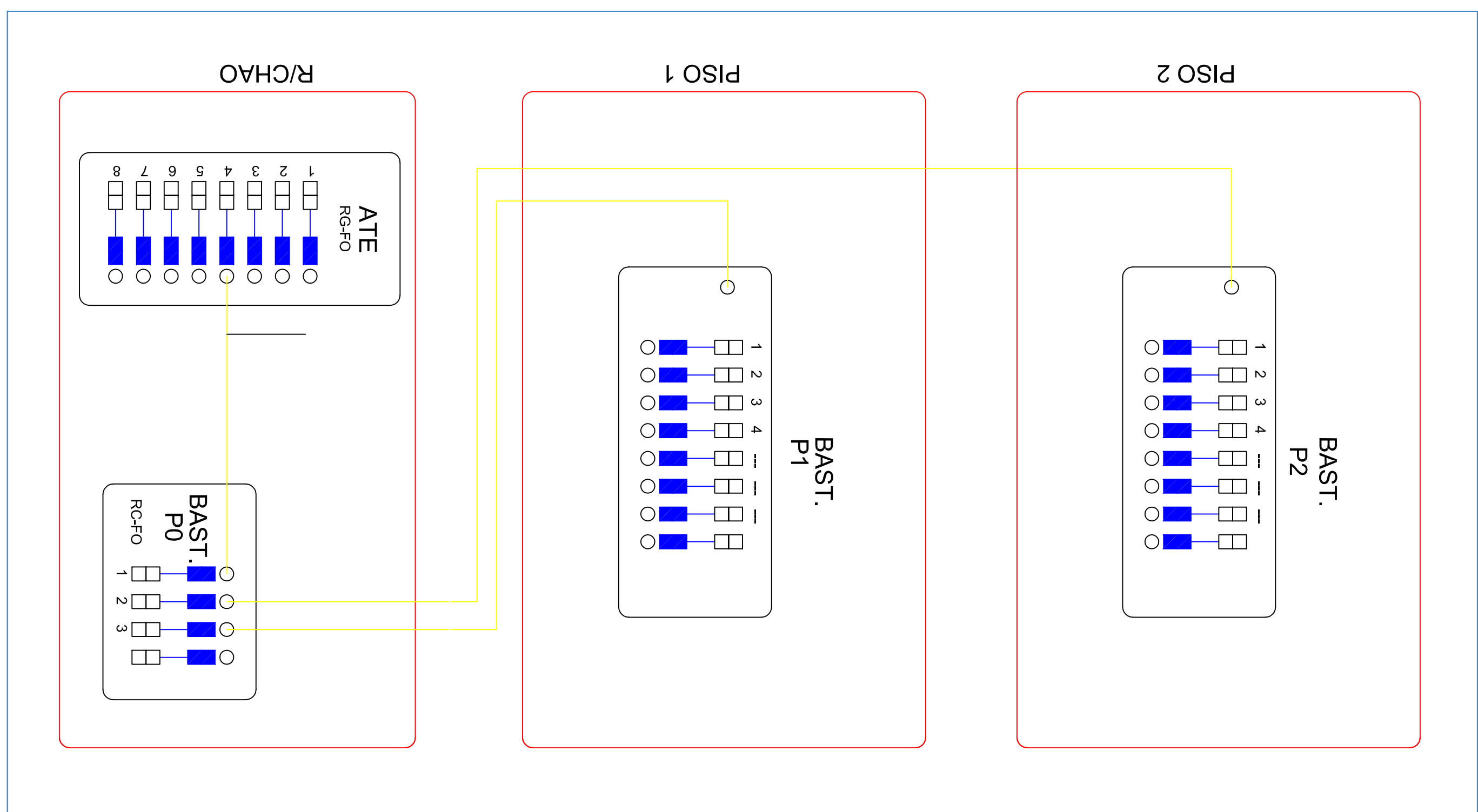
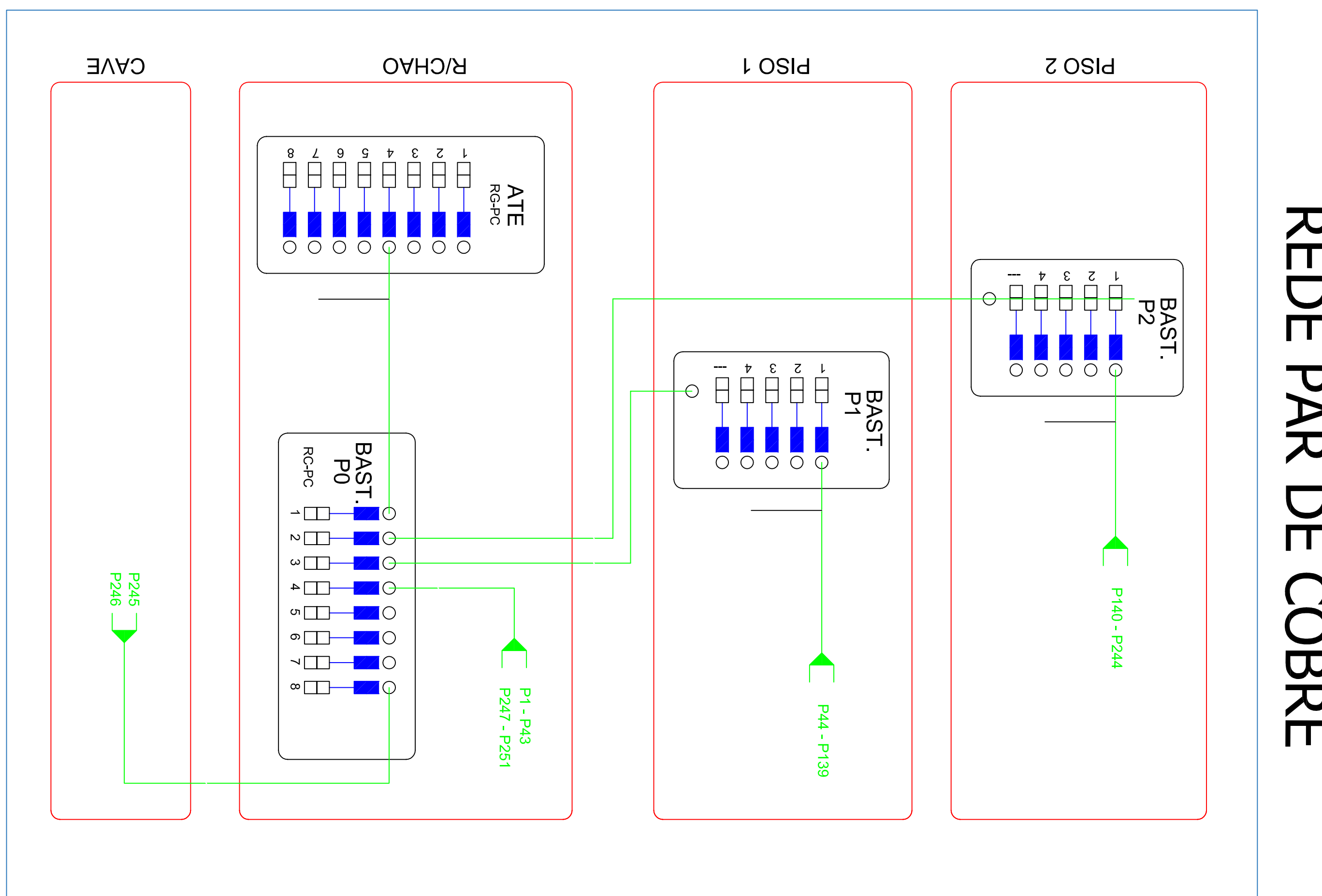


Diagrama do Rede de Tubos e Caixa	Eg.
SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE VILA DO CONDE	Jorge Ramos
Avenida Dr. Amílcar Cunha Araújo - Vila do Conde	
UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS	
	esc. 1/100

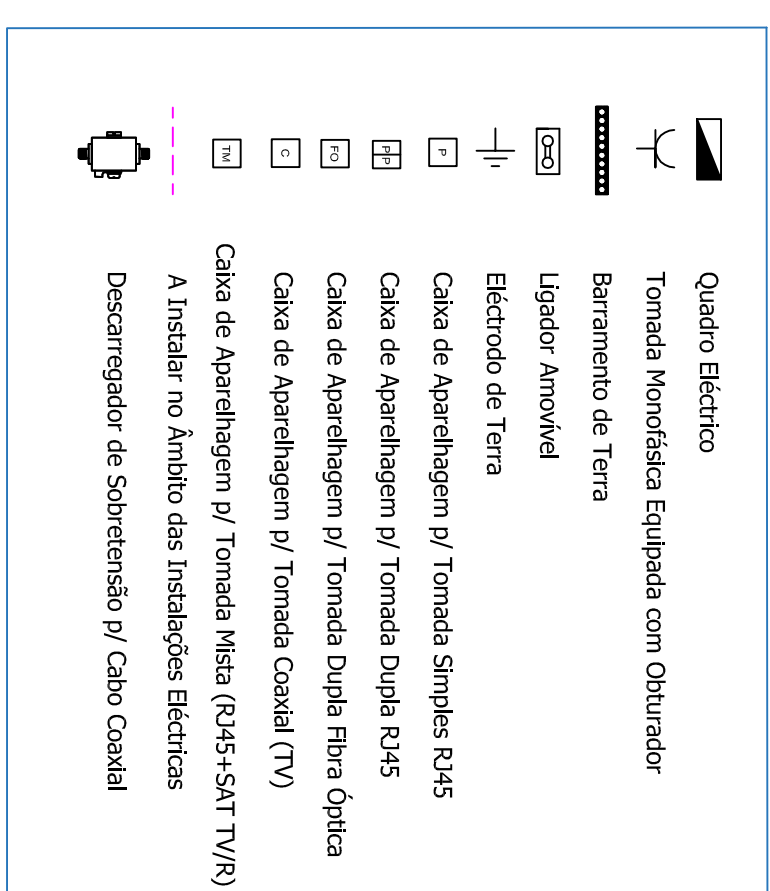
BASTIDORES



REDE FIBRA OTICA



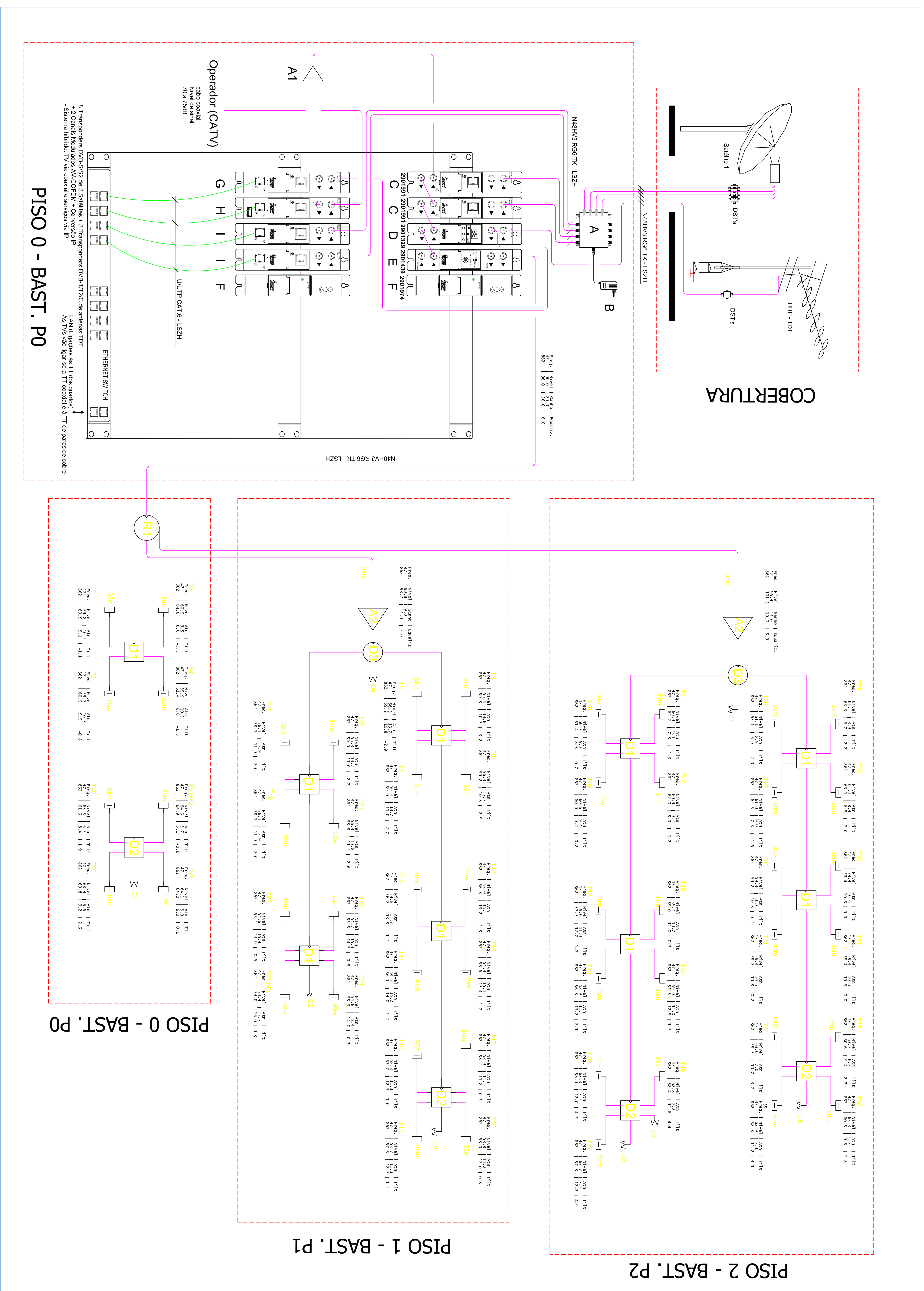
REDE DE TERRAS



LEGENDA

Dependentes: Batistoni, Raula de F.O., Raula de P.C., Raula de Tamas	Exp. do ano
SANTA CASA DA MISERICORDIA DE VILA DO CONDE	Ramos
Avenida Dr. Altair Cunha Assup - Vila do Conde	
UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTERNADOS	
	095-117100

REDE COAXIAL - SISTEMA IPTV HIBRIDO



Ref. T2CA	Componente	Descrição
2900103	A	Multiteste Standardizado - Testagem Oral
2900104	B	Prova de Interpretação do Multiteste Standardizado
2900105	C	Amplificação Visual para o Multiteste Standardizado - Lente
2900109	D	Amplificação Visual para o Multiteste Standardizado - Lente
2900149	E	Amplificação Visual para o Multiteste Standardizado - Lente
2900154	F	Folha de Análise para o Multiteste Standardizado - Lente
2900155	G	Converso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900173	H	Converso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900174	I	Converso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900175	J	Converso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900184	K	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900185	L	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900186	M	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900187	N	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900188	O	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900189	P	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900190	Q	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900191	R	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900192	S	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900193	T	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900194	U	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900195	V	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900196	W	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900197	X	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900198	Y	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900199	Z	Recurso para o Multiteste Standardizado - Lente
2900200	A1	Amplificação para o Multiteste Standardizado - Lente
2900201	A2	Amplificação para o Multiteste Standardizado - Lente

Ref	Tela	Componente	Pontuação (Resistência / Densidade)			Pontuação de Penetração (dB)		
			47MHz	862MHz	9550MHz	2150MHz	47MHz	862MHz
R1	250547	S1	20,7	20,7	20,7	18,8	1,1	1,1
R2	250546	S2	18,8	18,8	18,8	1,1	1,1	2,5
R3	250546	D2	18,8	18,8	18,8	2,8	2,8	2,8
R4	250546	D3	18,8	18,8	18,8	2,8	2,8	2,8
R5	250575	D1	1,0	1,0	2,0	2,5	2,5	2,5
R6	250575	D2	1,0	1,0	2,0	2,5	2,5	2,5
R7	250575	D3	1,0	1,0	2,0	2,5	2,5	2,5

Ref	Tela	Chão - Alvenaria (dB/10cm)
NABR14 (R56)	136	136
NABR15 (R57)	136	136
NABR16 (R58)	136	136
NABR17 (R59)	136	136

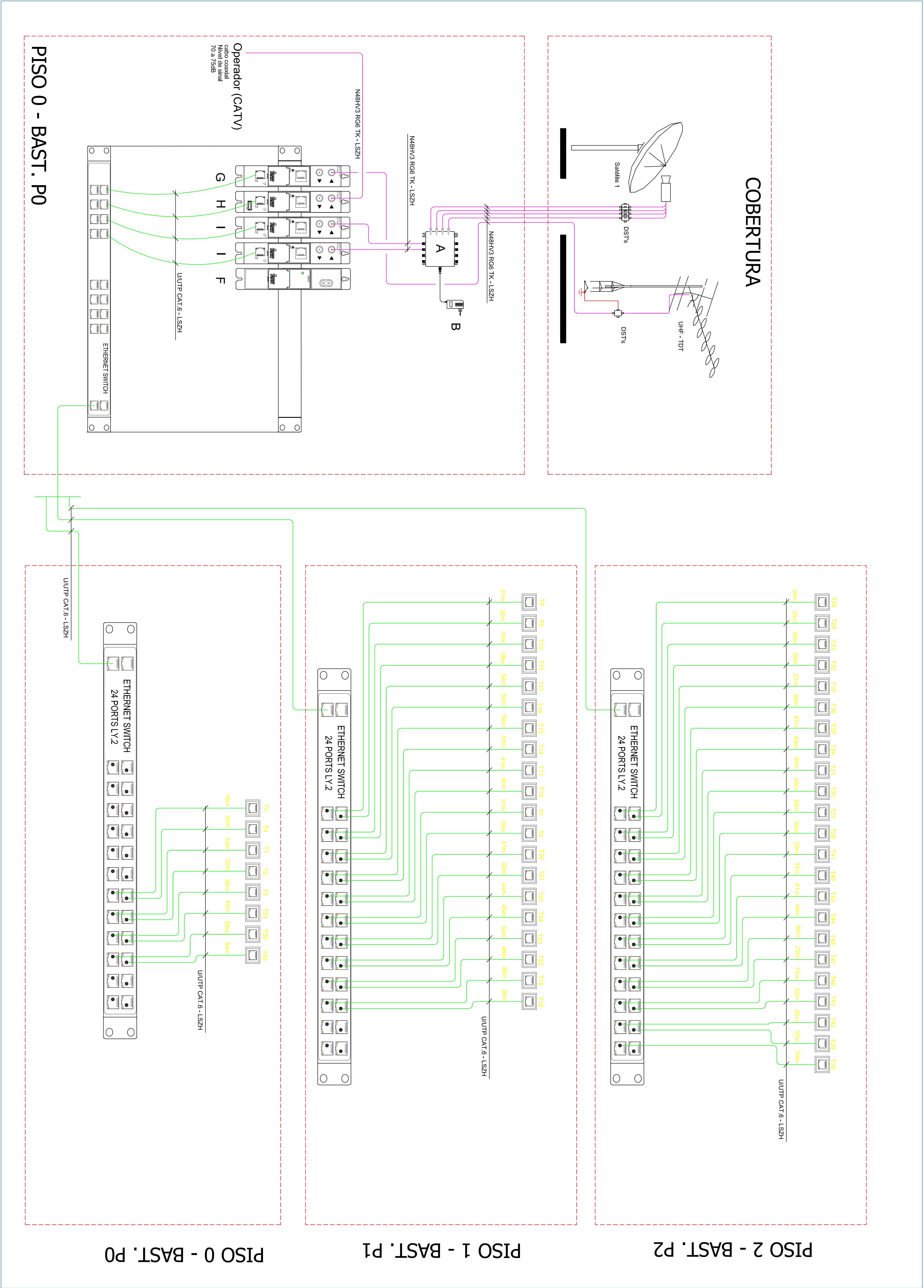
R1	Requisito interno 3, fase 2, 4 GHz - SL
D1	Requisito interno de 4, fase 2, 4 GHz - 20 dB
D2	Requisito interno de 4, fase 2, 4 GHz - 20 dB
D3	Requisito interno de 4, fase 2, 4 GHz - 12 dB

Tornada (TVN SMT)	Terminal Estrela
-------------------	------------------

Nota: (Resistência) = 47MHz, 862MHz e 9550MHz e (Densidade) = 2150MHz

Projeto: Rua Casel - Sistema PTV Hidro	Eng. Jorge Ramos
SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE VILA DO CONDE	
Avenida Dr. Adu Cunha Araújo - Vila do Conde	
UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS	
	666-11/100

REDE COAXIAL - SISTEMA IPTV PURO



Ref. TECA	Componente	Descrição
28001033	A	Hub/switch LV2 - Terminal Ativo
28001034	B	Fonte de Alimentação 5V - Terminal Ativo
28001035	C	Conector RJ45 - Terminal Ativo
28001036	D	Conector RJ45 - Terminal Passivo
28001037	E	Conector RJ45 - Terminal Passivo
28001038	F	Conector RJ45 - Terminal Passivo
28001039	G	Conector RJ45 - Terminal Passivo
28001040	H	Conector RJ45 - Terminal Passivo
28001041	I	Conector RJ45 - Terminal Passivo

ALP Col @ fMHz = ADR @fMhz +Acabo @fMHz + n x AC @fMHz										
Fração	Comp. [m]	Acabo [dB]		Ac [dB]		ALp Col [dB]		Tilt [dB]		
		47MHz	862MHz	47MHz	862MHz	47MHz	862MHz	47MHz	862MHz	
A1	24	0,96	4,46	2	0,01	0,17	0,97	4,64	3,67	

BASTIDOR P0 RC		
Tomada	D(m)	Observação
p1	78	
p2	78	
p3	77	
p4	77	
p5	75	
p6	75	
p7	69	
p8	69	
p9	68	
p10	68	
p11	66	
p12	66	
p13	58	TV IPTV
p14	55	
p15	55	
p16	66	
p17	66	
p18	53	
p19	53	
p20	34	
p21	34	
p22	29	
p23	29	
p24	8	
p25	8	
p26	12	
p27	12	
p28	11	
p29	11	
p30	6	
p31	6	
p32	6	
p33	6	
p34	23	
p35	23	
p36	41	
p37	41	
p38	57	
p39	57	
p40	62	
p41	62	
p42	54	TV IPTV
p43	16	TV IPTV
p245	38	elevador
p246	55	elevador
p247	35	TV IPTV
p248	30	TV IPTV
p249	33	TV IPTV
p250	36	TV IPTV
p251	41	TV IPTV
p252	7	S. bastidor
	7	S. bastidor
p254	6	S. bastidor
p255	6	S. bastidor
p256	5	S. bastidor
p257	5	S. bastidor
p258	4	S. bastidor
p259	4	S. bastidor

BASTIDOR P1 PISO1		
Tomada	D(m)	Observação
p44	59	
p45	59	
p46	58	
p47	58	
p48	58	TV IPTV
p49	55	TV IPTV
p50	56	
p51	56	
p52	57	TV IPTV
p53	54	TV IPTV
p54	58	
p55	58	
p56	58	
p57	58	
p58	52	TV IPTV
p59	55	
p60	55	
p61	54	
p62	54	
p63	41	TV IPTV
p64	40	
p65	40	
p66	40	
p67	40	
p68	41	TV IPTV
p69	44	TV IPTV
p70	45	TV IPTV
p71	41	
p72	41	
p73	41	
p74	41	
p75	43	
p76	43	
p77	40	
p78	40	
p79	40	
p80	40	
p81	41	
p82	41	
p83	41	
p84	41	
p85	37	TV IPTV
p86	36	TV IPTV
p87	36	TV IPTV
p88	38	TV IPTV
p89	34	
p90	34	
p91	34	
p92	34	
p93	32	
p94	32	
p95	32	
p96	32	
p97	28	
p98	28	
p99	27	TV IPTV
p100	22	
p101	22	
p102	20	
p103	20	
p104	14	
p105	14	
p106	15	
p107	15	
p108	27	
p109	27	
p110	28	
p111	28	

BASTIDOR P2 PISO2		
Tomada	D(m)	Observação
p140	68	
p141	68	
p142	69	TV IPTV
p143	67	TV IPTV
p144	61	
p145	61	
p146	61	
p147	61	
p148	60	
p149	60	
p150	60	
p151	60	
p152	58	TV IPTV
p153	69	
p154	69	
p155	69	
p156	69	
p157	72	TV IPTV
p158	71	TV IPTV
p159	65	
p160	65	
p161	65	
p162	65	
p163	64	TV IPTV
p164	62	
p165	62	
p166	62	
p167	62	
p168	57	TV IPTV
p169	53	TV IPTV
p170	49	TV IPTV
p171	50	TV IPTV
p172	45	
p173	45	
p174	45	
p175	45	
p176	47	
p177	47	
p178	46	
p179	46	
p180	46	
p181	46	
p182	47	
p183	47	
p184	47	
p185	47	
p186	41	TV IPTV
p187	40	TV IPTV
p188	39	TV IPTV
p189	38	
p190	38	
p191	38	
p192	38	
p193	40	TV IPTV
p194	38	
p195	38	
p196	38	
p197	38	
p198	39	
p199	39	
p200	39	
p201	39	
p202	30	TV IPTV
p203	32	
p204	32	
p205	31	
p206	31	
p207	30	

Origem	Tomada C	Distancia
B p0	c1	58
	c2	54
	c3	16
	c4	35
	c5	30
B P1	c6	58
	c7	54
	c8	55
	c9	57
	c10	46
	c11	52
	c12	44
	c13	41
	c14	45
	c15	37
	c16	36
	c17	36
	c18	38
	c19	27
	c20	30
	c21	31
	c22	30
	c23	31
	c24	32
	c25	40
	c26	69
	c27	67
	c28	58
	c29	72
	c30	71
B P2	c31	64
	c32	57
	c33	53
	c34	50
	c35	49
	c36	40
	c37	41
	c38	39
	c39	40
	c40	30
	c41	25
	c42	24
	c43	28
	c44	25
	c45	31
	c46	34
	c47	37
	c48	39
B P9	c49	33
	c50	36
	c51	41

CVM	->	ATE	41 m
ATE	->	BAST. P0	22 m
BAST. P0	->	BAST. P1	25 m
BAST. P0	->	BAST. P2	35 m
BAST. P0	->	PAT	43 m

p112	30	TV IPTV
p113	9	
p114	9	
p115	8	
p116	8	
p117	31	TV IPTV
p118	27	
p119	27	
p120	28	
p121	28	
p122	29	
p123	29	
p124	29	
p125	29	
p126	30	
p127	30	
p128	29	
p129	29	
p130	30	TV IPTV
p131	31	TV IPTV
p132	32	TV IPTV
p133	35	
p134	35	
p135	36	
p136	36	
p137	37	
p138	37	
p139	40	TV IPTV

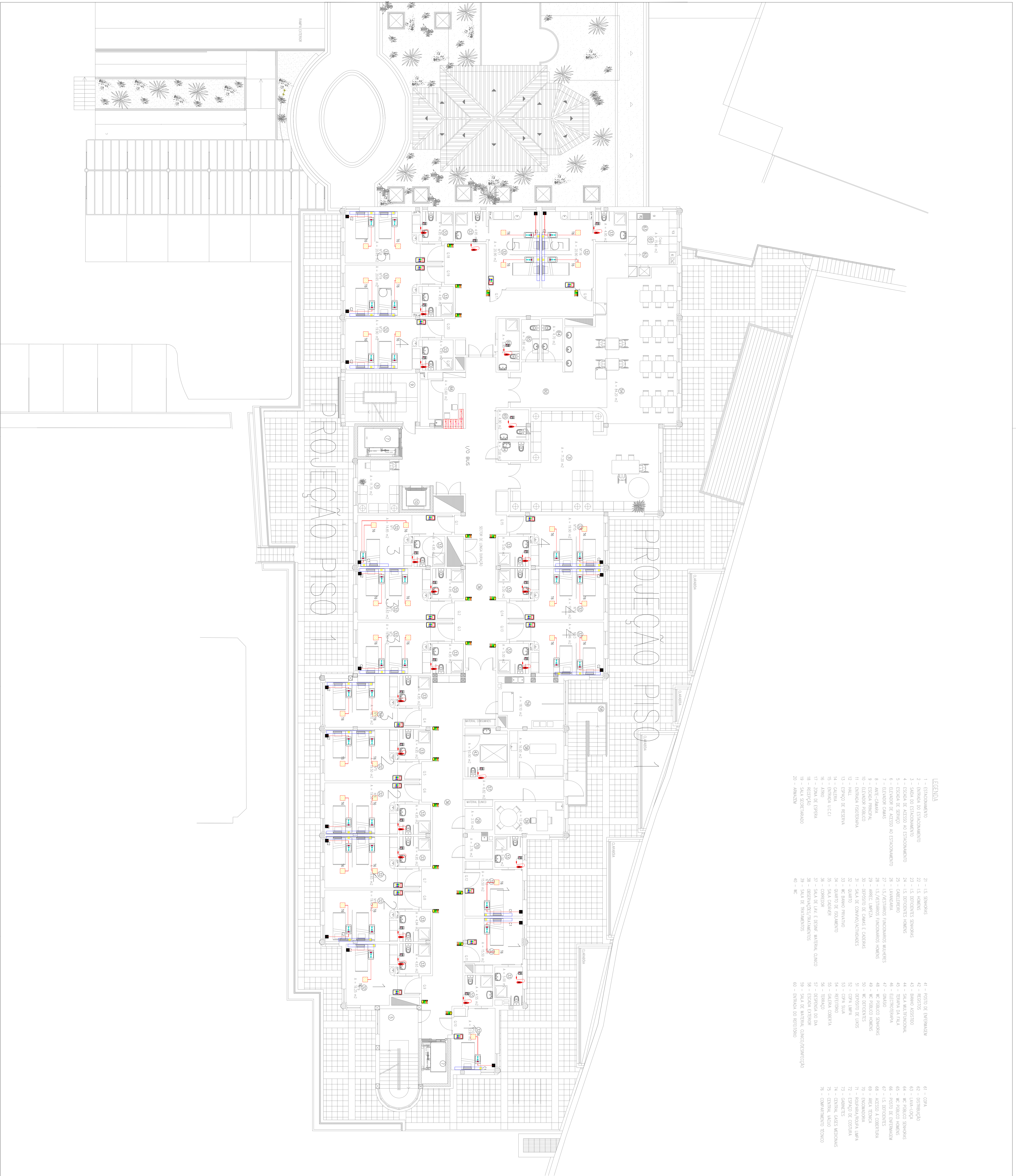
p208	30	
p209	27	
p210	27	
p211	27	
p212	27	
p213	25	TV IPTV
p214	24	TV IPTV
p215	21	
p216	21	
p217	22	
p218	22	
p219	8	
p220	8	
p221	13	
p222	13	
p223	20	
p224	20	
p225	21	
p226	21	
p227	28	TV IPTV
p228	25	TV IPTV
p229	31	TV IPTV
p230	28	
p231	28	
p232	29	
p233	29	
p234	33	
p235	33	
p236	34	
p237	34	
p238	35	
p239	35	
p240	37	TV IPTV
p241	34	TV IPTV
p242	39	TV IPTV
p243	42	
p244	42	



- A) Outros assentes directamente no caminho de cabos, atiradores ou mesmo.
- B) Capos ou condutores enfiados em lados do tipo 10).
- C) Capos ou lados do tipo 10 directamente, mas sobre brolheiras, excepto:
 - Condições contidas nos casos anteriores em zonas sucessivas (letras fechadas ou abertas, em que estão desigualmente enfiados em lados do tipo 10).
 - Condições contidas nos casos listados em que estão desigualmente enfiados em lados do tipo 10).

Não 10):

- Os casos das condições estabelecidas em zonas de facto necessárias, ficando incluídos os casos de excepção.
- Outros estabelecidos directamente em comprimento de cabos 10).
- E) Outros estabelecidos directamente em comprimento de cabos técnicos



- LEGENDA

1 - ESTACIONAMENTO

2 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

3 - SALA DO ESTACIONAMENTO

4 - ESCALA DE ACESSO AO ESTACIONAMENTO

5 - ESCALA DE SERVIÇO

6 - ELEVADOR DE ACESSO AO ESTACIONAMENTO

7 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

8 - ANTI-CALHA

9 - ESCALA PRINCIPAL

10 - ELEVADOR PÚBLICO

11 - BANHEIRA PÚBLICA

12 - ESCALA DE SERVIÇO

13 - ESPAÇO DE RESERVA

14 - CALHA

15 - BANHEIRA PÚBLICA

16 - BANHEIRA PÚBLICA

17 - BANHEIRA PÚBLICA

18 - REZEIRO

19 - SALA DE ESTUDO

20 - BANHEIRA

21 - L.S. SENSORES

22 - L.S. SENSORES

23 - L.S. SENSORES

24 - L.S. SENSORES

25 - COBERTURA

26 - LAVABO

27 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

28 - L.S. SENSORES

29 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

30 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

31 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

32 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

33 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

34 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

35 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

36 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

37 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

38 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

39 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

40 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

41 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

42 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

43 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

44 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

45 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

46 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

47 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

48 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

49 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

50 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

51 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

52 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

53 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

54 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

55 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

56 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

57 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

58 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

59 - LABORATÓRIO DE FÍSICA

60 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA

SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	SWITCH Infocentral		Terminal de Quarto com Voz Infocentral
	Terminal RJ 45 - Infocentral		Terminal de Paciente com Voz Infocentral
	UDP - CAT 6		Sinalizador Lumínico
	I/O Loop		Sinalizador de Otimização de Energia

SÍMBOLO	MODO DE INSTALAÇÃO
A	Conexão em paralelo metálica de caminho de cabos
B	Conexão em paralelo metálica de caminho de cabos
C	Conexão sobre bicafeitos 0 volts em paredes, tetos no dentro do teto falso
D	Conexão estabelecida em cabo UDP
E	Conexão estabelecida em cabo técnico no pavimento

TIPO DE CANALIZAÇÕES
A) Cabos inseridos diretamente no caminho de cabos, atrelados ao mesmo.
B) Cabos ou condutores enterrados em túnel do tipo VU.
C) Cabos ou túnel do tipo VU diretamente fixos sobre bicafeitos, exceto: <ul style="list-style-type: none">- Conexões constituídas por cabos colocados em zonas inacessíveis (tetos falsos ou outros) em que não são diretamente enterrados em túnel do tipo VU.- Conexões constituídas por cabos fixados em que não são diretamente enterrados em túnel do tipo VU.
D) Cabos estabelecidos diretamente em comprimento de cabo D.P.
E) Cabos estabelecidos diretamente em comprimento de cabo D.P.

FORNECIMENTO DE LUXOS DE CONTROLO DE ILUMINAÇÃO E DE MULTIFUNÇÕES DE TV EM QUARTO DE DUAS CAMAS

CABLAGEM

Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 1
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 2
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 3
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 4
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 5
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 6
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 7
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 8
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 9
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 10
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 11
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 12
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 13
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 14
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 15
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 16
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 17
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 18
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 19
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 20
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 21
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 22
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 23
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 24
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 25
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 26
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 27
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 28
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 29
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 30
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 31
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 32
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 33
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 34
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 35
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 36
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 37
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 38
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 39
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 40
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 41
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 42
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 43
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 44
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 45
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 46
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 47
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 48
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 49
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 50
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 51
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 52
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 53
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 54
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 55
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 56
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 57
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 58
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 59
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 60
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 61
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 62
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 63
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 64
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 65
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 66
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 67
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 68
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 69
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 70
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 71
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 72
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 73
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 74
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 75
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 76
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 77
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 78
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 79
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 80
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 81
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 82
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 83
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 84
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 85
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 86
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 87
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 88
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 89
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 90
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 91
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 92
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 93
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 94
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 95
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 96
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 97
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 98
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 99
Planta de Instalação de Iluminação e Comunicação de Dados	Fig. 100



Altura útil de montagem até ao solo máximo de 1,5m.

CANALIZAÇÕES

- A) Cobos assentes diferentemente no sentido de cobos, atirados ao marinho.
- B) Cobos ou condutores enfiados em talos tipo VD.
- C) Cobos ou talos do tipo VD diferentemente fixos sobre biopneúma, excepto:
 - Condutoras constituídas por cabos colocados em zonas necessarias (fios de cobre ou outros) em que sendo directamente enfiados em talos tipo VD, - Condutoras constituídas por cabos fixados em que sendo directamente enfiados em talos do tipo VD.

Não C) - Cobos em zonas das caméforas, esferóides em zonas de talo processal, - fixos em zonas das caméforas, esferóides em zonas de talo processal, - fixos, minúsculos sobre serra.

FICHA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Aplicável às Utilizações - Tipo: I a III e VI a XII

(RJ-SCIE) Regime Jurídico de SCIE: nº2 do Art.17º e Anexo V, do DL nº 220/2008 de 12 de Novembro
(RT-SCIE) Regulamento Técnico de SCIE - Portaria nº 1532/200, de 29 Dezembro

A ANEXAR AOS PROJECTOS DE ARQUITECTURA DE EDIFÍCIOS DA 1ª CATEGORIA DE RISCO

Ler notas explicativas do preenchimento da presente ficha, respeitantes a todos os campos

A entregar e a ser apreciado na Câmara Municipal

Distrito

Processo nº

1 – IDENTIFICAÇÃO

1.1 – Do Prédio Urbano

Morada			
Código Postal			
Matriz Predial Freguesia de:	Art.n.º	/Conservatória do Registo Predial de	n.º:
Licença de utilização nº	Emitida em		/ /
Alvará de licença de construção nº	Emitido em	/ /	Prazo previsto para conclusão das obras:

1.2 – Do Requerente

Nome	NIF / NIPC
Morada	Código Postal

1.3 – Do Autor da presente Ficha de SCIE/ Art.º6º, Art.º31º do RJ-SCIE

Nome	NIF
Carteira Profissional nº	Ordem dos Arquitectos <input type="checkbox"/> Ordem dos Engenheiros <input type="checkbox"/> Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos <input type="checkbox"/>
Morada	

2 - CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO OU RECINTO E DAS UTILIZAÇÕES-TIPO/ Art.º8º, Artº12 e Art.º13º do RJ-SCIE

2.1 – Caracterização das Utilizações-Tipo (Operação urbanística)

	Altura UT(m)	Nº Pisos	Pisos	Área bruta (m²)
UT -			a	
UT -			a	
UT -			a	

2.2 – Caracterização Global do Edifício (onde se integram as UT, objecto da operação urbanística)

Área bruta total: m² Nº total de fracções: Nº total de pisos: Acima do solo: Abaixo do solo:

Altura do Edifício: m Nº total de escadas: N.º de Ascensores:

Indique e caracterize todas as Utilizações-Tipo existentes na Edificação	N.º Pisos	Pisos	Piso (m²)	Área bruta (m²)
UT I – Habitacionais Unifamiliar: Isolada <input type="checkbox"/> Geminada <input type="checkbox"/> Banda <input type="checkbox"/> /Multifamiliar <input type="checkbox"/>		a		
UT II – Estacionamento		a		
UT III – Administrativos		a		
UT VI – Espectáculos e Reuniões Públicas		a		
UT VII – Hoteleiros e Restauração		a		
UT VIII – Comerciais e Gares de Transportes		a		
UT IX – Desportivos e de Lazer		a		
UT X – Museus e Galerias de Arte		a		
UT XI – Bibliotecas e Arquivos		a		
UT XII – Industriais, Oficinas e Armazéns / Carga de Incêndio: MJ/m²		a		

FICHA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Aplicável às Utilizações - Tipo: I a III e VI a XII

(RJ-SCIE) Regime Jurídico de SCIE: nº2 do Art.17º e Anexo V, do DL nº 220/2008 de 12 de Novembro
(RT-SCIE) Regulamento Técnico de SCIE - Portaria nº 1532/200, de 29 Dezembro

3 – CONDIÇÕES EXTERIORES AO EDIFÍCIO OU RECINTO

Cumpra os artigos aplicáveis do Título II do RT-SCIE (Condições Exteriores Comuns), designadamente Art.º 3º e Art.º 12º ☐

Caracterize a via de acesso ao edifício e fachada: Largura útil: _____ m Altura útil: _____ m Inclinação: _____ %

Menor distância entre fachadas em confronto (metros): _____ Zonas da fachada com diedros de abertura inferior a 135º _____

Distância da saída do edifício ao Marco de incêndio, mais próximo: _____ m à boca-de-incêndio, mais próxima: _____ m

As paredes de empena possuem: Resistência ao fogo EI: _____ «Guarda fogos», com altura > 0,6m: _____ Resistência ao fogo da cobertura: REI _____

4 – RESISTÊNCIA AO FOGO DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO / Anexo II e VI do RJ-SCIE

4.1 – Isolamento e Protecção dos Elementos Estruturais e Incorporados

Cumpra os artigos aplicáveis do Título III do RT-SCIE (Comportamento ao fogo, Isolamento e Protecção), nomeadamente Art.º 14º a Art.º 19º e considerando as disposições específicas do Título VIII (Condições Específicas das Utilizações-Tipo): ☐

Elementos estruturais apenas com função suporte de cargas, possuem resistência ao fogo: R _____

Elementos estruturais com função suporte e de compartimentação, possuem resistência ao fogo: REI _____

Elementos de isolamento e protecção entre Utilizações-Tipo distintas, possuem comportamento ao fogo(REI/EI) _____

ATENÇÃO: Termina aqui o preenchimento da Ficha para Habitações Unifamiliares isoladas, geminadas ou em banda

4.2 – Isolamento e Protecção das Vias de Evacuação, dos Locais de Risco (E / EI / REI / EI-M / EW)

Cumpra Art.º 20º a Art.º 37º (Resistência, estabilidade, isolamento e protecção) e disposições específicas do Título VIII, do RT-SCIE ☐ Indique os valores:

Zonas / Revestimentos	PAVIMENTOS	PAREDES	COBERTURAS	PORTAS
Vias Horizontais de Evacuação				
Vias Verticais de Evacuação				
Caixas dos Elevadores				
Locais de Risco B				
Locais de Risco C				
Locais de Risco <input type="checkbox"/>				

5 – REACÇÃO AO FOGO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO (A1 / A2 / B / C / D / E / F) Anexo I e VI do RJ-SCIE

Cumpra os Art.º 38º a Art.º 49º (Reacção ao fogo dos materiais) e disposições específicas do Título VIII, do RT-SCIE: ☐ Indique os valores:

Zonas / Revestimentos	PAVIMENTOS	PAREDES	TECTOS	OBSERVAÇÕES
Vias Horizontais de Evacuação				
Vias Verticais de Evacuação				
Locais de Risco B				
Locais de Risco C				
Locais de Risco <input type="checkbox"/>				

6 – CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO DO EDIFÍCIO

Efectivo total do edifício, decorrente do Art.º 51º, do RT-SCIE : _____

Efectivo nos seguintes locais de risco: A _____ B _____ E _____ Outros _____ Qual o efectivo em locais ao ar livre? _____

Cumpra os Art.º 52º a Art.º 60º, do RT-SCIE, respeitantes ao nº/localização de saídas, unidades de passagem /larguras: ☐

Cumpra os Art.º 61º a Art.º 67º, do RT-SCIE, nas vias de evacuação: Horizontais ☐ Verticais ☐

As portas nos percursos de evacuação abrem no sentido da saída: ☐

FICHA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Aplicável às Utilizações - Tipo: I a III e VI a XII

(RJ-SCIE) Regime Jurídico de SCIE: nº2 do Art.17º e Anexo V, do DL nº 220/2008 de 12 de Novembro
(RT-SCIE) Regulamento Técnico de SCIE - Portaria nº 1532/200, de 29 Dezembro

7 – INSTALAÇÕES TÉCNICAS DO EDIFÍCIO

7.1 – Instalações de Energia Eléctrica

O projecto cumpre os Art.º 70º a Art.º 79º, do RT-SCIE :

☐

7.2 – Instalações de Aquecimento/Arrefecimento

O projecto cumpre os Art.º 80º a Art.º 91º, do RT-SCIE :

☐

7.3 – Evacuação de Afluentes de Combustão / Ventilação e Condicionamento de Ar

O projecto cumpre os Art.º 92º a Art.º 100º, do RT-SCIE :

☐

7.4 – Ascensores

O projecto cumpre os Art.º 101º a Art.º 105º, do RT-SCIE :

☐

7.5 – Líquidos e Gases Combustíveis

O projecto cumpre os Art.º 106º e Art.º 107º, do RT-SCIE:

☐

8 – EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE SEGURANÇA DOS EDIFÍCIOS

8.1 – Sinalização

O projecto cumpre as disposições de sinalização, constantes nos Art.º 108º a Art.º 112º, do RT-SCIE

☐

Nomeadamente as sinaléticas:

Têm as dimensões adequadas

☐

Têm o Formato e Materiais adequados

☐

Têm Distribuição, Localização e Visibilidade adequadas

☐

8.2 – Iluminação de Emergência

O projecto cumpre as disposições de iluminação dos Art.º 113º a Art.º 115º, do RT-SCIE

☐

nomeadamente nos seguintes aspectos:

Tem Iluminação de substituição com alimentação diferenciada da de emergência

☐

Blocos autónomos

Permanentes

☐

Não Permanentes

☐

Possui Iluminação ambiente nos seguintes Locais de Risco:

Locais de Risco: A ☐ B ☐ C ☐ E ☐ F ☐

Possui Iluminação de balizagem ou circulação nos seguintes Locais:

Percursos, patamares e saídas de vias de evacuação

☐

Comandos de equipamentos de segurança em geral

☐

Câmaras corta-fogo

☐

Meios de 1ª Intervenção

☐

8.3 – Detecção, Alarme e Alerta

O projecto cumpre os Art.º 116º a Art.º 132º, do RT-SCIE:

☐

Indique os espaços que estão dotados de detecção automática e qual a configuração

Configuração 1

Configuração 2

Locais de Risco B

☐
☐

Locais de Risco C

☐
☐

Pavimentos e Tectos Falsos

☐
☐

Outros Locais

☐
☐

Outros Locais

☐
☐

8.4 – Controlo de Fumo

O projecto cumpre os Art.º 133º a Art.º 161º e disposições específicas do Título VIII, do RT-SCIE:

☐

Indique os Espaços que estão dotados de instalações de controlo de fumos e Tipos

Passivo

Activo

Pátios interiores cobertos, vias circundantes e pisos (Art.º 148º a Art.º 150º, do RT-SCIE)

☐
☐

Vias horizontais de evacuação (Art.º 155º a Art.º 158º, do RT-SCIE)

☐
☐

Vias verticais de evacuação enclausuradas (Art.º 159º a Art.º 161º, do RT-SCIE)

☐
☐

Outros espaços, nomeadamente em:

☐
☐

Indique a Classe de Resistência ao Fogo em

Obturadores de Admissão E

Obturadores de Extracção EI

Condutas e/ou Ductos EI

FICHA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Aplicável às Utilizações - Tipo: I a III e VI a XII

(RJ-SCIE) Regime Jurídico de SCIE: nº2 do Art.17º e Anexo V, do DL nº 220/2008 de 12 de Novembro
(RT-SCIE) Regulamento Técnico de SCIE - Portaria nº 1532/200, de 29 Dezembro

8.5 – Meios de 1ª e 2ª Intervenção

O projecto cumpre os Art.º 163º a Art.º 171º e disposições específicas do Título VIII, do RT-SCIE <input type="checkbox"/>		
Indique os Tipos e número de Extintores Previstos	Quantidade	Capacidade (l ou Kg)
Água / Água e Espuma		
Pó Químico AB	N.º	
Pó Químico ABC	N.º	
CO ₂		
Outro		
TOTAIS		

Distância máxima de qualquer ponto até a um extintor (metros) _____ m Possui rede de incêndio armada tipo carretel ☐

Espaços cobertos pela Rede _____

8.6 – Detecção Automática de Gás Combustível

Possui Detecção automática de gás combustível ☐ O projecto cumpre as disposições regulamentares Art.º 184º e Art.º 185º, do RT-SCIE ☐

8.7 – Controlo de Poluição do Ar

Possui controlo de poluição do ar: ☐ O projecto cumpre as disposições regulamentares Art.º 180º a Art.º 183º, do RT-SCIE ☐

9 – OBSERVAÇÕES

9.1 Condições Gerais das Utilizações-Tipo (Operação urbanística)

Comentários e justificação das não conformidades:

9.2 Condições Gerais de Autoprotecção / Título VII, do RT-SCIE

O projecto cumpre as disposições regulamentares dos Art.º 193º a Art.º 207º, do RT-SCIE ☐

Comentários à futura implementação das Medidas de Autoprotecção:

10 – AUTOR DA FICHA DE SCIE

Data ____ / ____ / ____ Assinatura: _____

11 – APRECIACÃO TÉCNICA (Municipal)

Data ____ / ____ / ____ Assinatura do Técnico: _____

Consulta de notas explicativas sobre o preenchimento da Ficha e Notas Técnicas : WWW.prociv.pt/segurancacontraincendios/pages/default.aspx

FICHA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Aplicável às Utilizações - Tipo: I a III e VI a XII

(RJ-SCIE) Regime Jurídico de SCIE: nº2 do Art.17º e Anexo V, do DL nº 220/2008 de 12 de Novembro
(RT-SCIE) Regulamento Técnico de SCIE - Portaria nº 1532/200, de 29 Dezembro

NOTAS EXPLICATIVAS DO PREENCHIMENTO DA FICHA

Quadro Nº	Ref. na Legislação	Nota Explicativa
(todos)	"sobre o preenchimento"	- Preencher os espaços sublinhados em branco, com textos, valores numéricos, <u>S</u> (Sim), <u>N</u> (Não), <u>NA</u> (Não se aplica) ou ainda <input type="checkbox"/> opção seleccionada. - Sempre que se verifiquem inconformidades, sistemas atípicos ou complexos, a justificação deverá constar no ponto 9.
(todos)	- Art.º 3º, 8º, 12º e 13º e 17º e Anexo V do RJ-SCIE "sobre a aplicabilidade"	- Este Modelo de Ficha é aplicável às operações urbanísticas relativas aos edifícios da 1ª Categoria de Risco, com excepção dos edifícios da UT IV «Escolares» e da UT V «Hospitalares e Lares de Idosos», dispensando a apresentação de Projecto de SCIE. - Qualquer edifício, independentemente do seu uso, tem que se integrar numa ou mais UT, porque o Regime é aplicável a todas as edificações no Território Nacional, com as excepções mencionadas no Art.º3 do RJ-SCIE. - Os edifícios e os recintos de utilização mista são classificados na categoria de risco mais elevada das respectivas UT, independentemente da área ocupada por cada uma dessas UT.
(todos)	"siglas utilizadas"	- RJ-SCIE / Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (DL nº 220/2008, de 12 Novembro) - RT-SCIE / Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (Portaria nº 000/2008, de 00 Dezembro) - UT / Utilização-Tipo
1.1		- Registo da Morada do Edifício, Local ou Terreno objecto de Operação urbanística, deixando para a Câmara Municipal o preenchimento dos elementos em falta à data da entrega da Ficha, tais como licença de utilização, alvará ou Nº de Processo.
1.2		- Identificação completa do requerente, verificando a Câmara Municipal a sua legitimidade.
1.3	- n.º 1 e 2 do Art.º6º, Art.º 31º RJ-SCIE	- O Autor deverá ser o Arquitecto responsável pelo Projecto de Arquitectura ou um Técnico inscrito em Associação Profissional, devidamente habilitado para o efeito.
2.1	- Art.º 8º, 12º e 13º do RJ-SCIE	- A operação urbanística poderá ser um edifício ou parte, integrando uma ou mais UT, devidamente caracterizadas. - Altura da UT – É calculada pela diferença de cota entre o Plano de referência (acesso ao edifício e a viaturas de socorro) e o último piso acima do solo, susceptível de ocupação por essa UT./nº2 do Art.º1 do Anexo I do RT-SCIE.
2.2	- Art.º 8º, 12º e 13º do RJ-SCIE	- Se a operação urbanística, referida no ponto anterior, não corresponder à totalidade do edifício, todo o conjunto edificado deverá aqui ser globalmente caracterizado (mesmo que configurando unidades de fogo separadas). - Altura do edifício – É calculada pela diferença de cota entre o Plano de referência (acesso ao edifício e a viaturas de socorro) e o último piso acima do solo, susceptível de ocupação (qualquer que seja a sua UT)./nº1 do Art.º1 do Anexo I do RT-SCIE.
3	- Art.º 4º a 12º do RT-SCIE	- Verificar a garantia dos dimensionamentos mínimos nas acessibilidades às edificações novas, em espaços já consolidados no contexto da reabilitação referir que não se aplica, justificando eventuais não conformidades no Quadro 9.1.
4.1	- Anexo II e VI do RJ-SCIE - Art.º14º a 19º do RT-SCIE	- Sendo uma habitação unifamiliar, isolada, geminada ou em banda o preenchimento da Ficha termina neste quadro, não esquecendo no entanto a eventual necessidade de preenchimento dos Quadros 9, 10 e 11. - As definições e classes de resistência ao fogo padrão (E / EI / REI / EI-M / EW, entre outras), aplicáveis neste ponto e em toda a Ficha, encontram-se definidas no anexo II e anexo VI do DL nº 220/2008 (RJ-SCIE).
4.2	- Anexo II e VI do RJ-SCIE - Art.º20º a 37º do RT-SCIE	- Preencher apenas os itens que se aplicam.
5	- Anexo I e VI do RJ-SCIE - Art.º38º a 49º do RT-SCIE	- As definições e classes de reacção ao fogo dos produtos de construção (A1 / A2 / B / C / D / E / F), aplicáveis neste ponto e em toda a Ficha, encontram-se definidas no Anexo I e anexo VI, do DL nº 220/2008 (RJ-SCIE).
6	- Art.º10º RJ-SCIE - Art.º51º A 67º RT-SCIE	- O nº de ocupantes por unidade de área e comprimento em função do uso dos espaços, encontram-se definidos no quadro XXVII e quadro XXVIII do Art.º51º do RT-SCIE.
7	- Art.º70º a 107º do RT-SCIE	- As instalações Técnicas previstas poderão implicar a necessidade de elaboração de projecto, cuja avaliação e responsabilização cabe ao técnico autor da ficha de SCIE.
8.1	- Art.º108º a 112º do RT-SCIE.	- Deverá ser considerada a legislação complementar referida no ponto 1, do Art.º108º do RT-SCIE, bem como as Normas Portuguesas publicadas pelo Instituto Português da Qualidade, nomeadamente NP 4386 de 2001, NP 3992 de 1994, NP EN 671-1 de 2003, e NP EN 671-2 de 2003, sempre que a informação de Notas Técnicas disponibilizada no portal ANPC não for suficiente.
8.2	- Art.º113º a 115º do RT-SCIE.	- Os dispositivos de iluminação de balizagem ou circulação, nunca poderão estar colocados a mais de 2,0m do objecto ou superfícies que se pretendem iluminar, tendo presente os necessários valores mínimos de lux, definidos no Art.º114, do RT-SCIE, bem como o facto que numa ocorrência de incêndio o fumo ocupa e escurece em 1º lugar os pontos mais altos em qualquer espaço. Conclui-se assim que efectivamente a iluminação de emergência quanto mais baixa estiver, mais eficaz poderá ser, caso o objectivo não seja iluminar objectos a média altura.
8.3	- Art.º116º a 132º do RT-SCIE.	- Quando a aplicação de Detecção automática é obrigatória em termos regulamentares não é permitido o recurso a Centrais com sistemas que utilizem a transmissão de Sinal via rádio("sem fios"). Por enquanto, estas Centrais não comprovam a mesma fiabilidade e segurança que as tradicionais, em eventuais interferências, autonomia ou ainda na gestão dos sistemas.
8.4	- Art.º133º a 161º do RT-SCIE.	- Os meios de controlo de fumo, passivos ou activos, deverão ser previsto em qualquer espaço no subsolo acessível ao público e nos estacionamentos cobertos, bem como nos restantes espaços diversos constantes no Art.135º do RT-SCIE.
8.5	- Art.º163º a 171º do RT-SCIE.	- A quantidade e tipo de extintores deverão ser seleccionados consoante a área dos espaços a proteger, o nº de pisos e o tipo de eventuais ocorrências (matérias inflamáveis). A colocação em suportes próprios nunca poderá deixar o manípulo a uma altura superior a 1,2m do pavimento. (preferencialmente deverá estar mais baixo para facilitar a sua eventual utilização)
8.6	- Art.º180º a 183º do RT-SCIE.	- Aplicável em estacionamentos cobertos, podendo os sistemas de ventilação serem passivos ou activos.
8.7	- Art.º184º e 185º do RT-SCIE.	- Aplicável nos locais de risco C, onde funcionem aparelhos de queima ou armazenamento, estacionamentos cobertos para veículos movidos a gás combustível e ainda em locais ao ar livre caso o gás seja mais denso que o ar.
9.1	- Título VIII do RT-SCIE.	- Deverá ser descrito um memorando síntese relativo ao preenchimento da ficha e a justificação de eventuais não conformidades, sistemas atípicos ou complexos que tenham sido registados em qualquer ponto da ficha de SCIE. - Neste item e em todos os pontos deverão ser considerados as disposições específicas do Título VIII do RT-SCIE.
9.2	- n.º 3 e 4 do Art.º6º, Art.º 20º, 21º e 22º RJ-SCIE - Título VII do RT-SCIE	- Apesar da simplicidade nos edifícios da 1ª Categoria de Risco, deverá ser sempre descrito de forma sintetizada o futuro sistema de medidas de autoprotecção.
10	- n.º 1 e 2 do Art.º6º, Art.º 31º RJ-SCIE	- O controlo de integridade e autenticação da autoria/assinatura (quer seja digital ou convencional), é da competência municipal.
11	- nº1 do Art.º24 do RJ-SCIE	- A apreciar e fiscalizar o seu posterior cumprimento, pelos Serviços Técnicos da respectiva Câmara Municipal.

Anexo 7 – Sistema de Controlo Acessos

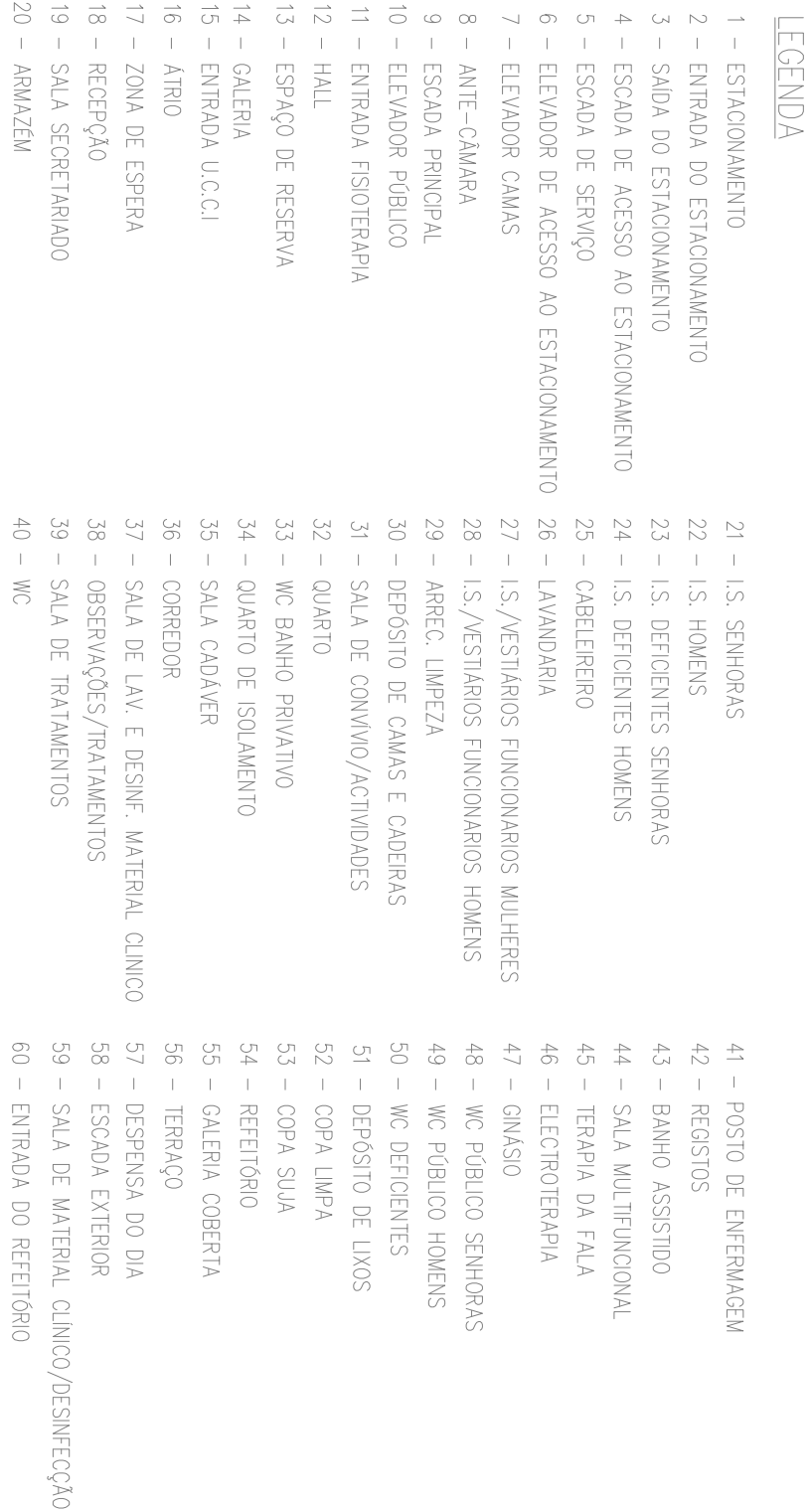


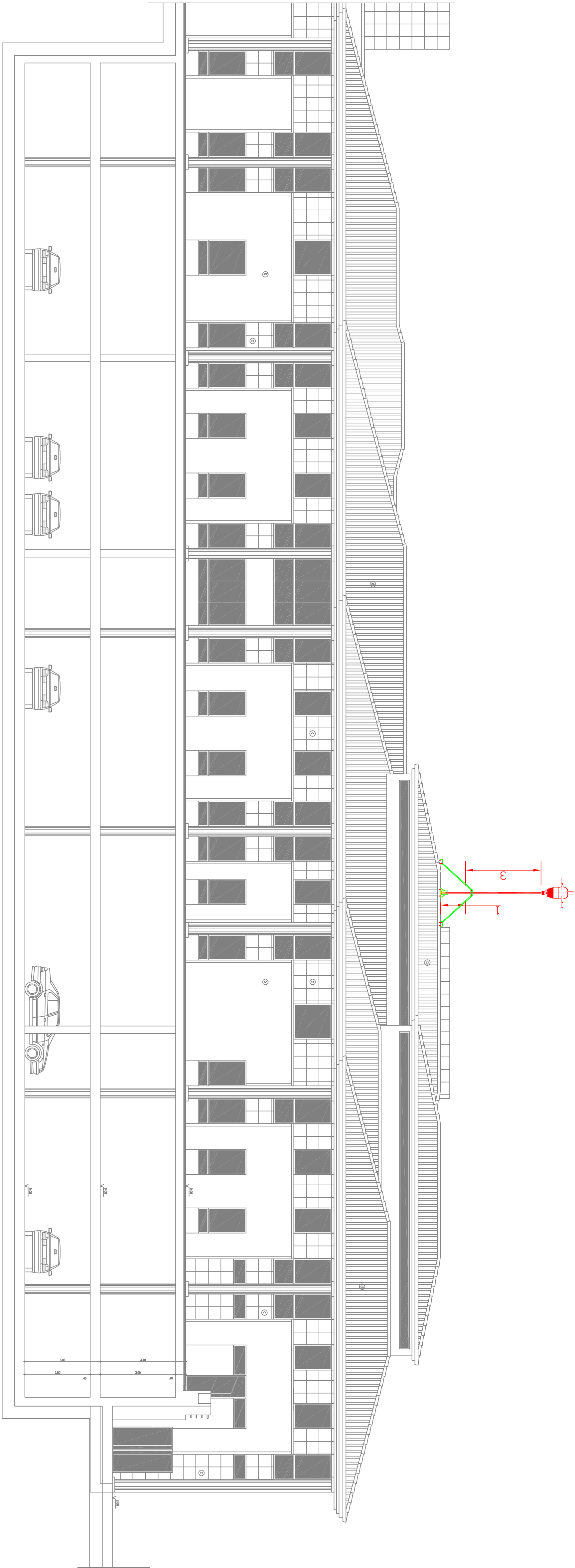
Diagrama de uma parede de fundação. A base da parede é inclinada para dentro no topo. A seção transversal da parede é mostrada com uma base inclinada e uma seção superior horizontal. A base da parede é rotulada como "Base" e a seção superior como "Teto". A parede é rotulada como "Paredo de fundação". A base da parede é inclinada para dentro no topo. A seção transversal da parede é mostrada com uma base inclinada e uma seção superior horizontal. A base da parede é rotulada como "Base" e a seção superior como "Teto". A parede é rotulada como "Paredo de fundação".

TIPO DE CANALIZAÇÕES

construídos com base nos parâmetros fixados em que seria originalmente entidos em tubos do tipo VD.

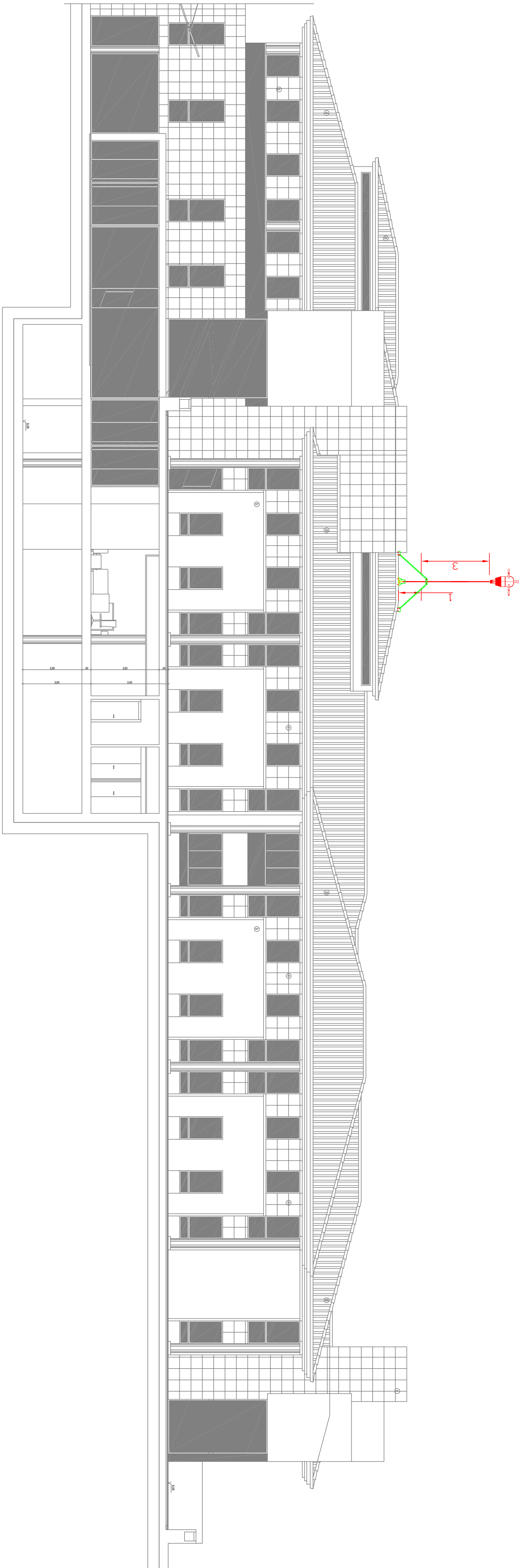
UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS	Q.S.C.I./100
--	--------------

Alçado Norte



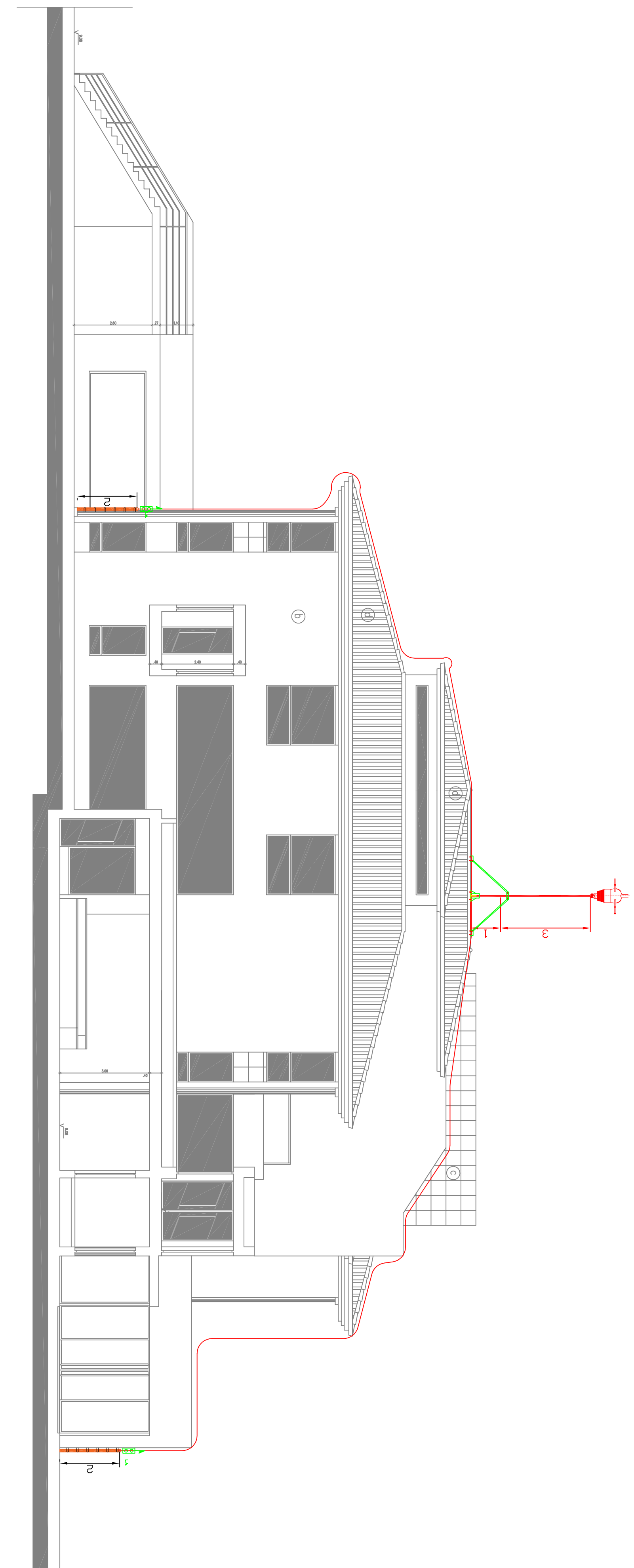
Atelier de Recherche et Planification	Sistema de Contra Descargas Atmosféricas	Eng.
	ALÇADO NORTE	Jorge
	SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE VILA DO CONDE	Ramos
	Avenida Dr. Artur Gomes Araújo - Vila do Conde	
	UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS	
		esc.1/100

Alcádo Sul



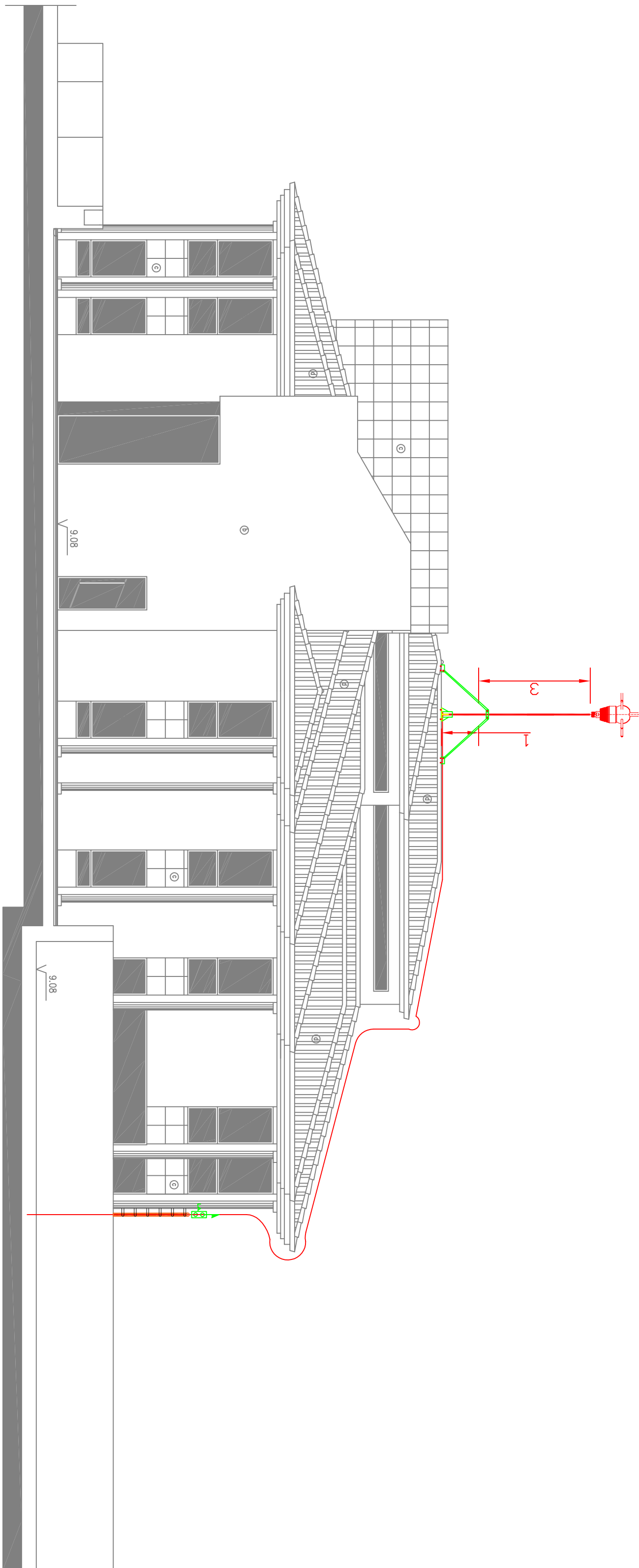
Atuação de Arquiteto e Urbanista	Sistema de Contra Descargas Atmosféricas	Esc.
	ALCADO SUL	Jorge
	SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE VILA DO CONDE	Ramos
	Ruanda Dr. Arthur Cunha Araújo - Vila do Conde	
	UNIDADE DE CUBÍCULOS CONTIGUOS INTEGRADOS	Escal. 1/100

A/Cabo Parte



Eng. Jorge Ramos	Sistema de Contra Descargas Atmosféricas ALÇADO POENTE SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE VILA DO CONDE Avenida Dr. Arthur Cunha Araújo - Vila do Conde
esc.1/100	UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS

Alcádo Nascente



Sistema de Contra Descargas Atmosféricas		Eng.
ALCÁDO NASCENTE		Jorge
SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE VILA DO CINDE		Ramos
Avenidas Dr. Artur Cunha Araújo - Vila do Conde		
UNIDADE DE CUIDADOS CONTINUADOS INTEGRADOS		
ATLANTA DE E PLANEJAMENTO		esc1/100

Anexo 7 – Sistema de Controlo Acessos



SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	Unidade Local 8 Portos – 932150
	Modulo Relés – 932155
	Fonte de Alimentação – F42
	Módulos operacionacionais em
	Cofretes próprios
	Leitores Pódel RFID 125 KHZ – EXTERIOR
	Leitores Pódel RFID 125 KHZ
	Keio Visão X7
	Trinco do portafó?
	Cabo 6x0,75 mm
	UTP CAT6
	bus RS 485

Coordenação de Arquitetura/Assistência	Eng.º
Coordenação de Engenharia/Assistência	Eng.º
Coordenação de Instalações/Assistência	Eng.º
Coordenação de Manutenção/Assistência	Eng.º
Coordenação de Segurança/Assistência	Eng.º
Coordenação de Serviços/Assistência	Eng.º
Coordenação de Transporte/Assistência	Eng.º
Coordenação de Utilidades/Assistência	Eng.º
Coordenação de Vigilância/Assistência	Eng.º
Coordenação de Outros/Assistência	Eng.º

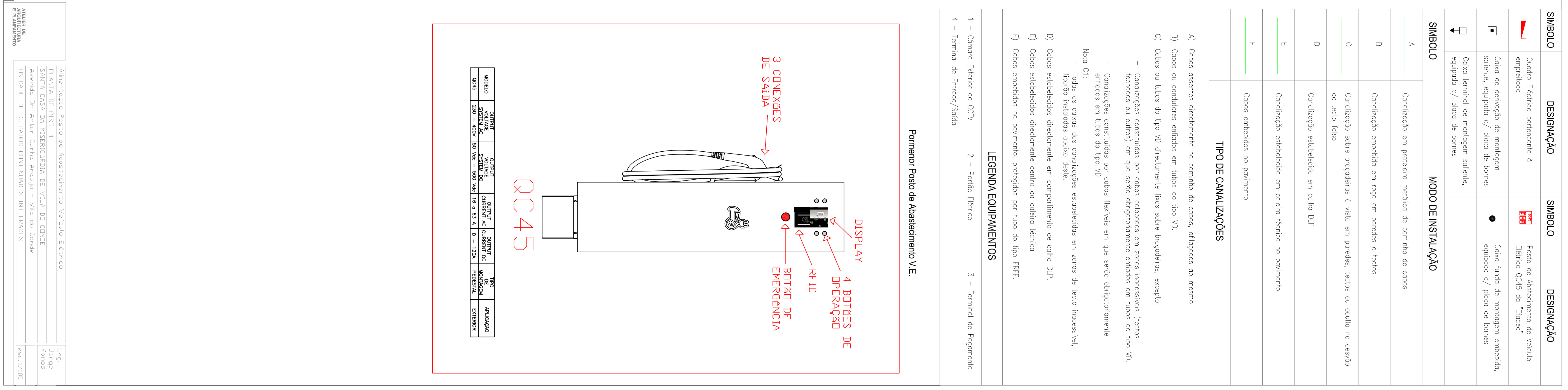







- LEGENDA
- 1 - SALA DE ESPERA
2 - SALA DE ESPERA
3 - SALA DE ESPERA
4 - SALA DE ESPERA
5 - SALA DE ESPERA
6 - SALA DE ESPERA
7 - SALA DE ESPERA
8 - SALA DE ESPERA
9 - SALA DE ESPERA
10 - SALA DE ESPERA
11 - SALA DE ESPERA
12 - SALA DE ESPERA
13 - SALA DE ESPERA
14 - SALA DE ESPERA
15 - SALA DE ESPERA
16 - SALA DE ESPERA
17 - SALA DE ESPERA
18 - SALA DE ESPERA
19 - SALA DE ESPERA
20 - SALA DE ESPERA
21 - SALA DE ESPERA
22 - SALA DE ESPERA
23 - SALA DE ESPERA
24 - SALA DE ESPERA
25 - SALA DE ESPERA
26 - SALA DE ESPERA
27 - SALA DE ESPERA
28 - SALA DE ESPERA
29 - SALA DE ESPERA
30 - SALA DE ESPERA
31 - SALA DE ESPERA
32 - SALA DE ESPERA
33 - SALA DE ESPERA
34 - SALA DE ESPERA
35 - SALA DE ESPERA
36 - SALA DE ESPERA
37 - SALA DE ESPERA
38 - SALA DE ESPERA
39 - SALA DE ESPERA
40 - SALA DE ESPERA
41 - SALA DE ESPERA
42 - SALA DE ESPERA
43 - SALA DE ESPERA
44 - SALA DE ESPERA
45 - SALA DE ESPERA
46 - SALA DE ESPERA
47 - SALA DE ESPERA
48 - SALA DE ESPERA
49 - SALA DE ESPERA
50 - SALA DE ESPERA
51 - SALA DE ESPERA
52 - SALA DE ESPERA
53 - SALA DE ESPERA
54 - SALA DE ESPERA
55 - SALA DE ESPERA
56 - SALA DE ESPERA
57 - SALA DE ESPERA
58 - SALA DE ESPERA
59 - SALA DE ESPERA
60 - SALA DE ESPERA
61 - SALA DE ESPERA
62 - SALA DE ESPERA
63 - SALA DE ESPERA
64 - SALA DE ESPERA
65 - SALA DE ESPERA
66 - SALA DE ESPERA
67 - SALA DE ESPERA
68 - SALA DE ESPERA
69 - SALA DE ESPERA
70 - SALA DE ESPERA
71 - SALA DE ESPERA
72 - SALA DE ESPERA
73 - SALA DE ESPERA
74 - SALA DE ESPERA
75 - SALA DE ESPERA
76 - SALA DE ESPERA
77 - SALA DE ESPERA
78 - SALA DE ESPERA
79 - SALA DE ESPERA
80 - SALA DE ESPERA
81 - SALA DE ESPERA
82 - SALA DE ESPERA
83 - SALA DE ESPERA
84 - SALA DE ESPERA
85 - SALA DE ESPERA
86 - SALA DE ESPERA
87 - SALA DE ESPERA
88 - SALA DE ESPERA
89 - SALA DE ESPERA
90 - SALA DE ESPERA
91 - SALA DE ESPERA
92 - SALA DE ESPERA
93 - SALA DE ESPERA
94 - SALA DE ESPERA
95 - SALA DE ESPERA
96 - SALA DE ESPERA
97 - SALA DE ESPERA
98 - SALA DE ESPERA
99 - SALA DE ESPERA
100 - SALA DE ESPERA

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	Unidade Local 8 Portos – 932150
	Módulo Relés – 932155
	Fonte de Alimentação – F42
	Módulos acondicionadores em
	Córtex próprio
	Leitores Badel RFID 125 KHz – EXTERIOR
	Leitores Badel RFID 125 KHz
	Keelo Visão X7
	Trinco do portão??
	Cabo 6x0,75 mm
	UTP CAT6
	bus RS 485

Anexo 8 – Sistema de CFTV e Parqueamento

Anexo 9 – Sistema de Carregamento de Veículo



SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Quatro elétricos pertencente à empreitada		Ponto de desarmamento de Vercoso
	Casa de detenção de montagem sistema, equipamentos e/ para de obras		Casa lauro de montagem embudo, equipamentos e/ para de obras
	Casa terminal de montagem sistema, equipamentos e/ para de obras		
SÍMBOLO	MODO DE INSTALAÇÃO		
A	Condição em prático metílico de caminho de cabos		
B	Condição embudo em ruço em paredes e tetos		
C	Condição sobre travessões e/ teto em paredes, tetos ou esudo no decubo de teto, teto		
D	Condição estabelecida em cinta (LUP)		
E	Condição estabelecida em cinta técnica no pavimento		
F	Cabo embudo no pavimento		
TIPO DE CANALIZAÇÕES			

Anexo 10 – Iluminação





- LEGENDA DO EQUIPAMENTO DE COZINHA
- 1 - ESCOVA DE DUA
 - 2 - LUGAR DE LAVAGEM
 - 3 - FREGATEIRO
 - 4 - BALCA
 - 5 - FOLDO
 - 6 - FOLDO
 - 7 - BANHO LIXIA
 - 8 - COXA DE ALUMINIO
 - 9 - MACHINA DE LAVAR LOPO
 - 10 - PIA DE LAVAGEM
 - 11 - LITERSAS
 - 12 - MACHINA DE CAFE
 - 13 - MACHINA DE CAFE
 - 14 - FREGATEIRO LOPO LIXIA

- LEGENDA
- 1 - ESTACIONAMENTO
 - 2 - ESTACIONAMENTO
 - 3 - SALA DO ESTACIONAMENTO
 - 4 - ESCOLA DE ACESSO AO ESTACIONAMENTO
 - 5 - ESCOLA DE SERVIÇO
 - 6 - ELAVADOR CILINDRICO
 - 7 - ELAVADOR CILINDRICO
 - 8 - ANTE-CAMARA
 - 9 - ESCOLA PRINCIPAL
 - 10 - ELAVADOR PRINCIPAL
 - 11 - ELAVADOR PRINCIPAL
 - 12 - HALL
 - 13 - PORTINHA
 - 14 - COLEIRA
 - 15 - LAMPA LCCD
 - 16 - LAMPA LCCD
 - 17 - ZONA DE ESPERA
 - 18 - RECEPCAO
 - 19 - RECEPCAO
 - 20 - RECEPCAO
 - 21 - L.S. SINCRONAS
 - 22 - L.S. INCRONAS
 - 23 - L.S. INCRONAS
 - 24 - L.S. INCRONAS
 - 25 - L.S. INCRONAS
 - 26 - L.S. INCRONAS
 - 27 - L.S. INCRONAS
 - 28 - L.S. INCRONAS
 - 29 - L.S. INCRONAS
 - 30 - L.S. INCRONAS
 - 31 - L.S. INCRONAS
 - 32 - L.S. INCRONAS
 - 33 - L.S. INCRONAS
 - 34 - L.S. INCRONAS
 - 35 - L.S. INCRONAS
 - 36 - L.S. INCRONAS
 - 37 - L.S. INCRONAS
 - 38 - L.S. INCRONAS
 - 39 - L.S. INCRONAS
 - 40 - L.S. INCRONAS
 - 41 - L.S. INCRONAS
 - 42 - L.S. INCRONAS
 - 43 - L.S. INCRONAS
 - 44 - L.S. INCRONAS
 - 45 - L.S. INCRONAS
 - 46 - L.S. INCRONAS
 - 47 - L.S. INCRONAS
 - 48 - L.S. INCRONAS
 - 49 - L.S. INCRONAS
 - 50 - L.S. INCRONAS
 - 51 - L.S. INCRONAS
 - 52 - L.S. INCRONAS
 - 53 - L.S. INCRONAS
 - 54 - L.S. INCRONAS
 - 55 - L.S. INCRONAS
 - 56 - L.S. INCRONAS
 - 57 - L.S. INCRONAS
 - 58 - L.S. INCRONAS
 - 59 - L.S. INCRONAS
 - 60 - L.S. INCRONAS
 - 61 - L.S. INCRONAS
 - 62 - L.S. INCRONAS
 - 63 - L.S. INCRONAS
 - 64 - L.S. INCRONAS
 - 65 - L.S. INCRONAS
 - 66 - L.S. INCRONAS
 - 67 - L.S. INCRONAS
 - 68 - L.S. INCRONAS
 - 69 - L.S. INCRONAS
 - 70 - L.S. INCRONAS
 - 71 - L.S. INCRONAS
 - 72 - L.S. INCRONAS
 - 73 - L.S. INCRONAS
 - 74 - L.S. INCRONAS
 - 75 - L.S. INCRONAS
 - 76 - L.S. INCRONAS
 - 77 - L.S. INCRONAS
 - 78 - L.S. INCRONAS
 - 79 - L.S. INCRONAS
 - 80 - L.S. INCRONAS
 - 81 - L.S. INCRONAS
 - 82 - L.S. INCRONAS
 - 83 - L.S. INCRONAS
 - 84 - L.S. INCRONAS
 - 85 - L.S. INCRONAS
 - 86 - L.S. INCRONAS
 - 87 - L.S. INCRONAS
 - 88 - L.S. INCRONAS
 - 89 - L.S. INCRONAS
 - 90 - L.S. INCRONAS
 - 91 - L.S. INCRONAS
 - 92 - L.S. INCRONAS
 - 93 - L.S. INCRONAS
 - 94 - L.S. INCRONAS
 - 95 - L.S. INCRONAS
 - 96 - L.S. INCRONAS
 - 97 - L.S. INCRONAS
 - 98 - L.S. INCRONAS
 - 99 - L.S. INCRONAS
 - 100 - L.S. INCRONAS

SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
C1	Cabo hospitalar para 2 zonas, equipado com 2 tomadas 2P+1, 15A, 25A/45	C2	Cabo hospitalar para 2 zonas, equipado com 2 tomadas 2P+1, 15A, 25A/45
T1	Luminária do tipo T1	T2	Luminária do tipo T2
W1P1	W1P1 07 13224-62 DE 12000mm P1M	W1P2	W1P2 07 13224-62 DE 12000mm P1M
T3	Luminária do tipo T3	T4	Luminária do tipo T4
T5	Luminária do tipo T5	T6	Luminária do tipo T6
T7	Luminária do tipo T7	T8	Luminária do tipo T8
T9	Luminária do tipo T9	T10	Luminária do tipo T10
T11	Luminária do tipo T11	T12	Luminária do tipo T12
T13	Luminária do tipo T13	T14	Luminária do tipo T14
T15	Luminária do tipo T15	T16	Luminária do tipo T16
T17	Luminária do tipo T17	T18	Luminária do tipo T18
T19	Luminária do tipo T19	T20	Luminária do tipo T20
T21	Luminária do tipo T21	T22	Luminária do tipo T22
T23	Luminária do tipo T23	T24	Luminária do tipo T24
T25	Luminária do tipo T25	T26	Luminária do tipo T26
T27	Luminária do tipo T27	T28	Luminária do tipo T28
T29	Luminária do tipo T29	T30	Luminária do tipo T30
T31	Luminária do tipo T31	T32	Luminária do tipo T32
T33	Luminária do tipo T33	T34	Luminária do tipo T34
T35	Luminária do tipo T35	T36	Luminária do tipo T36
T37	Luminária do tipo T37	T38	Luminária do tipo T38
T39	Luminária do tipo T39	T40	Luminária do tipo T40
T41	Luminária do tipo T41	T42	Luminária do tipo T42
T43	Luminária do tipo T43	T44	Luminária do tipo T44
T45	Luminária do tipo T45	T46	Luminária do tipo T46
T47	Luminária do tipo T47	T48	Luminária do tipo T48
T49	Luminária do tipo T49	T50	Luminária do tipo T50
T51	Luminária do tipo T51	T52	Luminária do tipo T52
T53	Luminária do tipo T53	T54	Luminária do tipo T54
T55	Luminária do tipo T55	T56	Luminária do tipo T56
T57	Luminária do tipo T57	T58	Luminária do tipo T58
T59	Luminária do tipo T59	T60	Luminária do tipo T60
T61	Luminária do tipo T61	T62	Luminária do tipo T62
T63	Luminária do tipo T63	T64	Luminária do tipo T64
T65	Luminária do tipo T65	T66	Luminária do tipo T66
T67	Luminária do tipo T67	T68	Luminária do tipo T68
T69	Luminária do tipo T69	T70	Luminária do tipo T70
T71	Luminária do tipo T71	T72	Luminária do tipo T72
T73	Luminária do tipo T73	T74	Luminária do tipo T74
T75	Luminária do tipo T75	T76	Luminária do tipo T76
T77	Luminária do tipo T77	T78	Luminária do tipo T78
T79	Luminária do tipo T79	T80	Luminária do tipo T80
T81	Luminária do tipo T81	T82	Luminária do tipo T82
T83	Luminária do tipo T83	T84	Luminária do tipo T84
T85	Luminária do tipo T85	T86	Luminária do tipo T86
T87	Luminária do tipo T87	T88	Luminária do tipo T88
T89	Luminária do tipo T89	T90	Luminária do tipo T90
T91	Luminária do tipo T91	T92	Luminária do tipo T92
T93	Luminária do tipo T93	T94	Luminária do tipo T94
T95	Luminária do tipo T95	T96	Luminária do tipo T96
T97	Luminária do tipo T97	T98	Luminária do tipo T98
T99	Luminária do tipo T99	T100	Luminária do tipo T100

Referência	Descrição
1	1 - ESCOVA DE DUA
2	2 - LUGAR DE LAVAGEM
3	3 - FREGATEIRO
4	4 - BALCA
5	5 - FOLDO
6	6 - FOLDO
7	7 - BANHO LIXIA
8	8 - COXA DE ALUMINIO
9	9 - MACHINA DE LAVAR LOPO
10	10 - PIA DE LAVAGEM
11	11 - LITERSAS
12	12 - MACHINA DE CAFE
13	13 - MACHINA DE CAFE
14	14 - FREGATEIRO LOPO LIXIA

A) Cabos assentes directamente no caminho de cabos, atligados ao mesmo.

B) Cabos ou condutores entidos em tubos do tipo V0.

C) Cabos ou tubos do tipo V0 directamente fixos sobre paredes, excepto:

- Condutores cobertos por cabos colocados em zonas necessitas (telas fechadas ou outras) em que serão obrigatoriamente entidos em tubos do tipo V0.

- Condutores cobertos por cabos fixados em que serão obrigatoriamente entidos em tubos do tipo V0.

- Todos os cabos das canalizações entibecidos em zonas de tecto necessitas.

- fiação instalada sobre tecto.

D) Cabos entibecidos directamente em comprimento de cabo DLP.

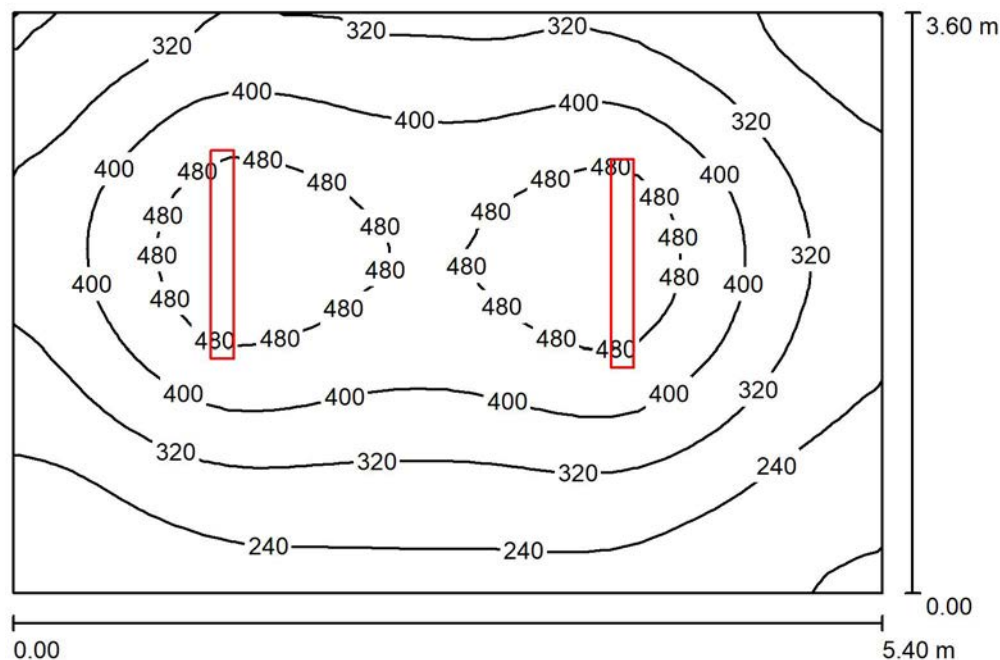
E) Cabos entibecidos directamente dentro do cablo técnico

Referência	Descrição
1	1 - ESCOVA DE DUA
2	2 - LUGAR DE LAVAGEM
3	3 - FREGATEIRO
4	4 - BALCA
5	5 - FOLDO
6	6 - FOLDO
7	7 - BANHO LIXIA
8	8 - COXA DE ALUMINIO
9	9 - MACHINA DE LAVAR LOPO
10	10 - PIA DE LAVAGEM
11	11 - LITERSAS
12	12 - MACHINA DE CAFE
13	13 - MACHINA DE CAFE
14	14 - FREGATEIRO LOPO LIXIA



Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:47

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	353	155	546	0.438
Solo	20	281	164	365	0.586
Tecto	80	102	60	778	0.591
Paredes (4)	50	189	90	382	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 32 x 32 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de luminárias

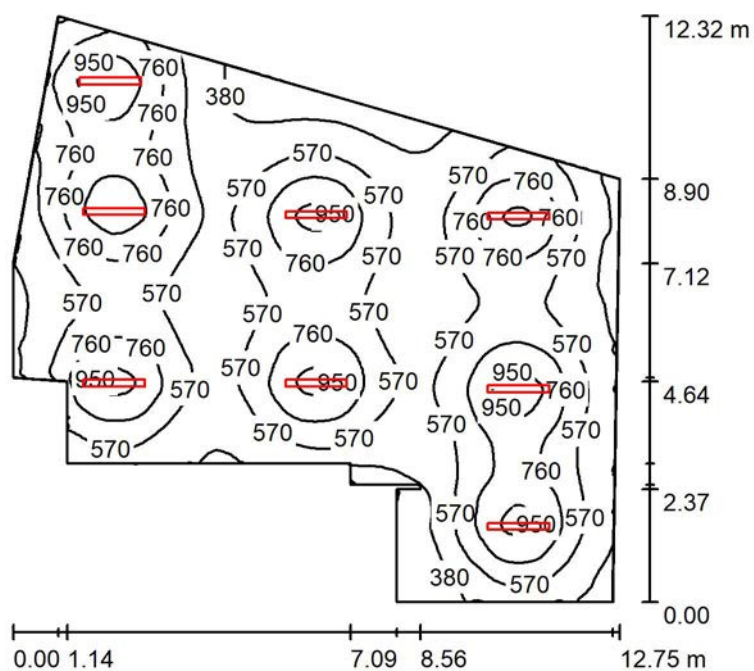
Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	2	EEE MHPLP 07 13024-62 DE 6000lm (1.000)	5389	6000	40.2
			Total: 10778	Total: 12000	80.5

Potência específica: $4.14 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 19.44 m^2)



Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:159

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	626	164	1111	0.262
Solo	20	560	187	768	0.334
Tecto	80	169	90	1537	0.534
Paredes (13)	50	350	110	1336	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 128 x 128 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de luminárias

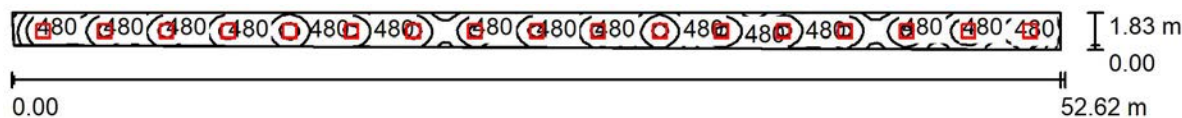
Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	8	EEE MHPLP 07 13024-63 DE 12000lm P6M (1.000)	10610	12000	80.5
Total:			84880	96000	643.8

Potência específica: $5.92 \text{ W/m}^2 = 0.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 108.68 m^2)



Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:377

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	470	299	578	0.637
Solo	20	368	263	404	0.714
Tecto	80	246	101	1414	0.412
Paredes (4)	50	315	155	1107	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 128 x 16 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

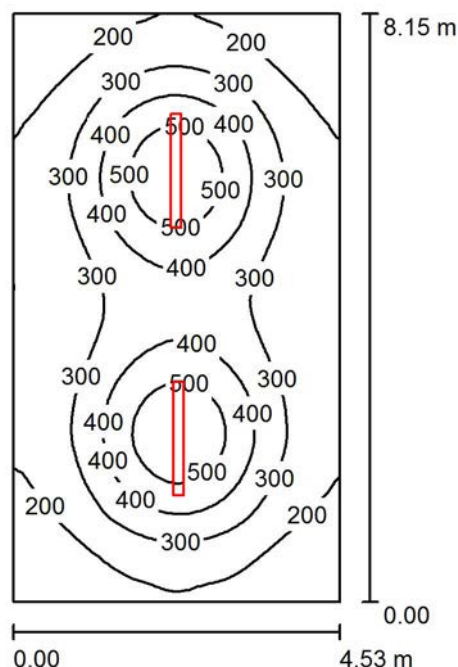
Lista de luminárias

N°	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	17	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
			Total: 89227	Total: 117640	870.4

Potência específica: $9.65 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 90.17 m^2)

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:105

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	304	123	589	0.403
Solo	25	255	132	369	0.518
Tecto	80	88	52	974	0.598
Paredes (4)	50	153	82	224	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 64 x 32 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

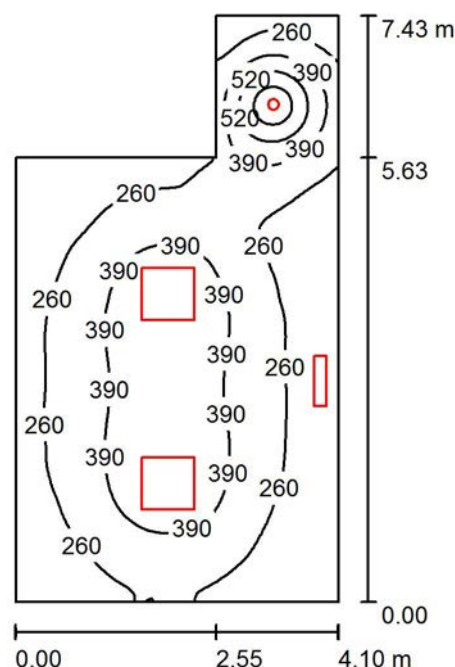
Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	2	EEE MHPLP 07 16024-03 DE 8400lm (1.000)	7414	8400	70.0
Total:			14829	16800	140.0

Potência específica: $3.80 \text{ W/m}^2 = 1.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 36.87 m^2)

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:96

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	315	135	738	0.430
Solo	20	255	139	440	0.546
Tecto	80	110	40	1336	0.360
Paredes (6)	50	149	46	285	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 64 x 128 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

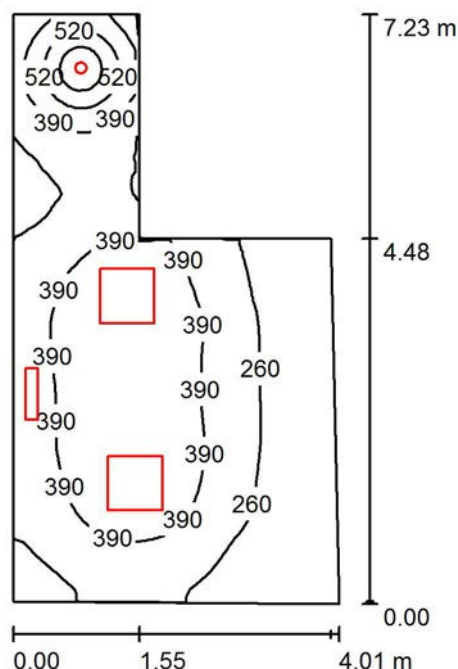
Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	2	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
2	1	EEE W3LV 01 07024-04 1680lm RALT 9010 (1.000)	1043	1680	14.0
3	1	EEE 01 RML400 01 02024-04 DE 2100lm (1.000)	1614	2100	18.8
Total:			13155	17620	135.2

Potência específica: $5.23 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 25.85 m^2)

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:93

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	341	133	750	0.389
Solo	20	271	143	447	0.526
Tecto	80	128	52	1350	0.407
Paredes (6)	50	172	64	968	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 128 x 64 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de luminárias

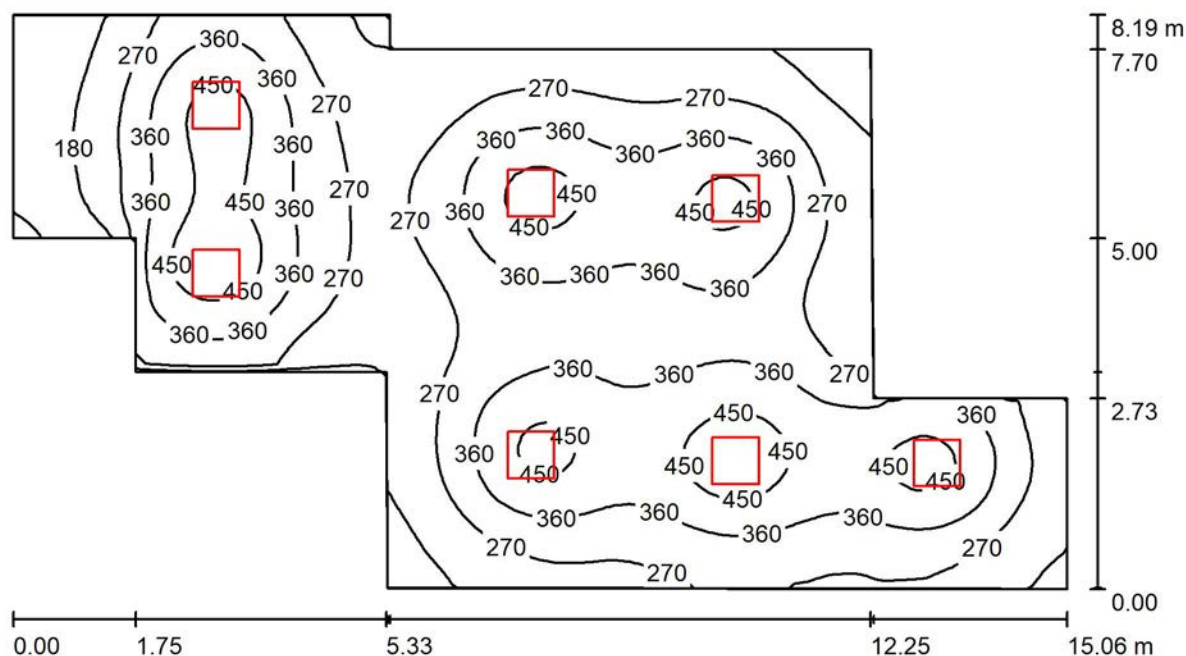
Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	2	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
2	1	EEE W3LV 01 07024-04 1680lm RALT 9010 (1.000)	1043	1680	14.0
3	1	EEE 01 RML400 01 02024-04 DE 2100lm (1.000)	1614	2100	18.8
Total:			13155	17620	135.2

Potência específica: $6.17 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 21.92 m^2)



Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:108

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	320	82	508	0.255
Solo	20	279	104	373	0.374
Tecto	80	119	45	1364	0.377
Paredes (12)	50	175	68	628	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 128 x 64 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

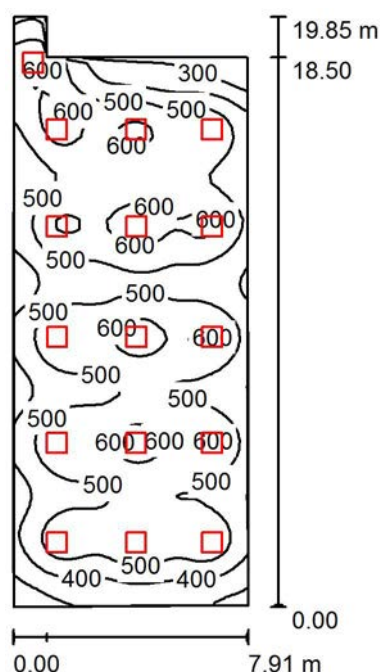
Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	7	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
Total:			36741	48440	358.4

Potência específica: $4.23 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 84.74 m^2)

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:255

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	500	204	669	0.409
Solo	30	461	262	552	0.569
Tecto	80	219	112	1442	0.513
Paredes (7)	60	319	182	2084	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 32 x 64 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

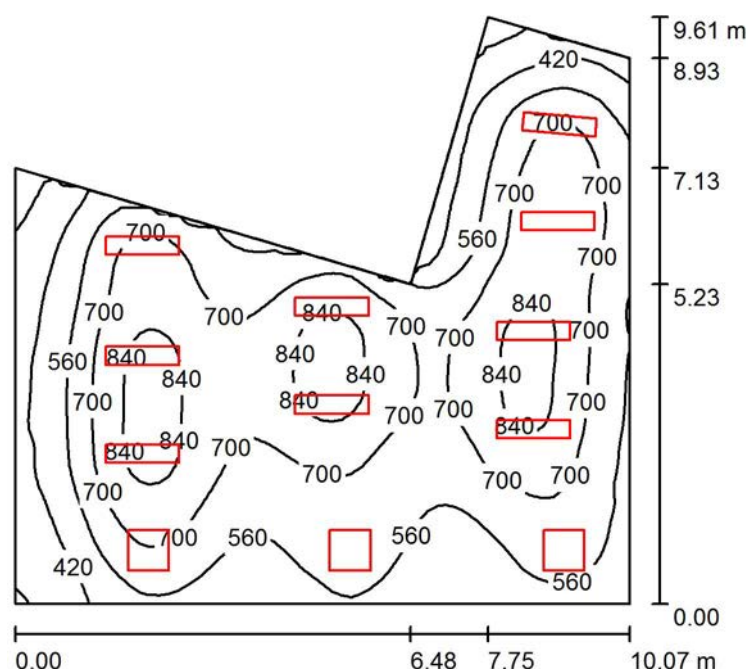
Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	16	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
Total:			83979	110720	819.2

Potência específica: $5.57 \text{ W/m}^2 = 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 147.06 m^2)

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:124

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	642	230	903	0.358
Solo	20	561	271	735	0.484
Tecto	80	153	90	1283	0.586
Paredes (6)	50	344	112	1070	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 64 x 64 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de luminárias

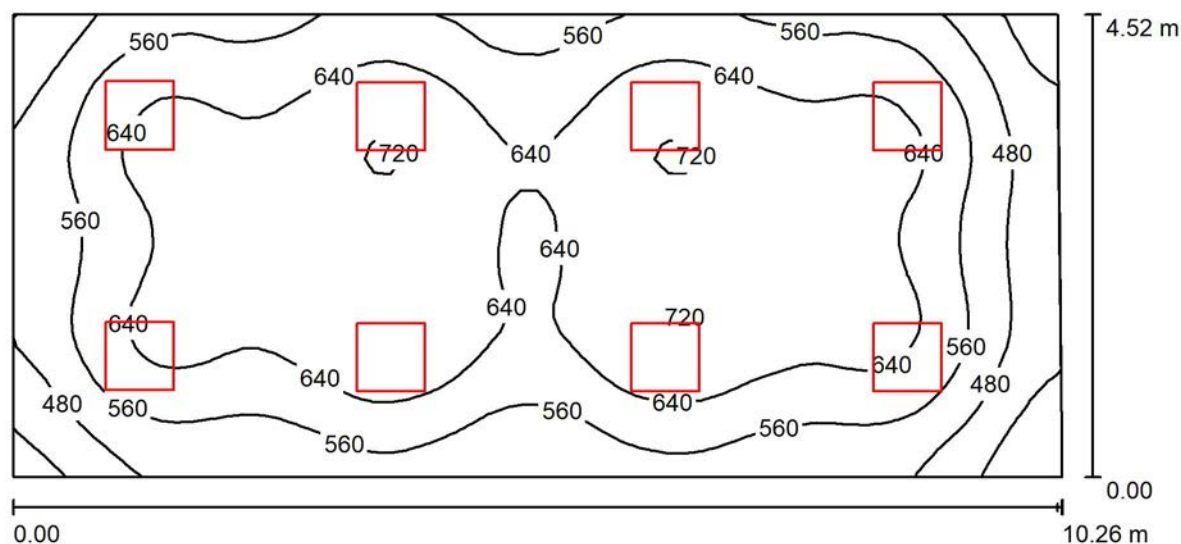
Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	3	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
2	9	EEE HLLZ 05 12034-02 DE 6920lm (1.000)	4980	6920	51.2
Total:			60565	83040	614.4

Potência específica: $8.66 \text{ W/m}^2 = 1.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 70.95 m^2)



Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:74

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	602	335	732	0.556
Solo	20	512	322	603	0.630
Tecto	80	239	117	1431	0.487
Paredes (4)	50	368	213	677	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 64 x 32 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

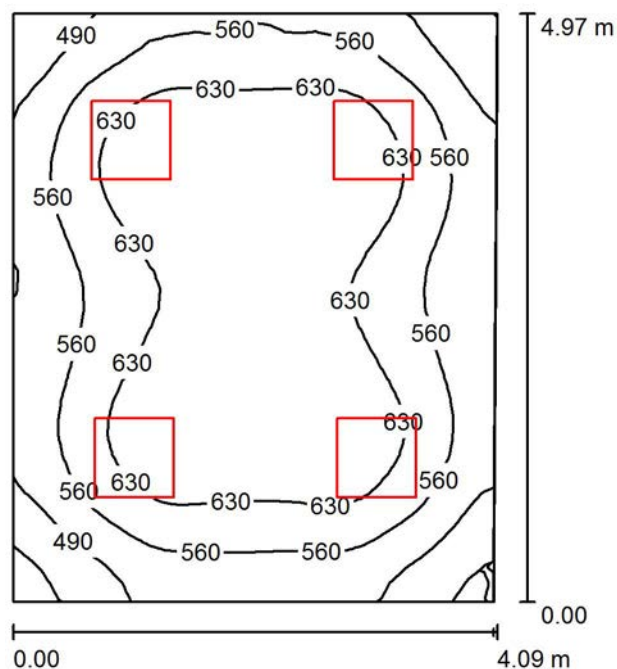
Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	8	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
Total:			41989	55360	409.6

Potência específica: $8.84 \text{ W/m}^2 = 1.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 46.33 m^2)

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:64

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	589	398	700	0.677
Solo	20	472	335	549	0.709
Tecto	80	264	123	1423	0.467
Paredes (5)	50	377	237	654	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 32 x 32 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

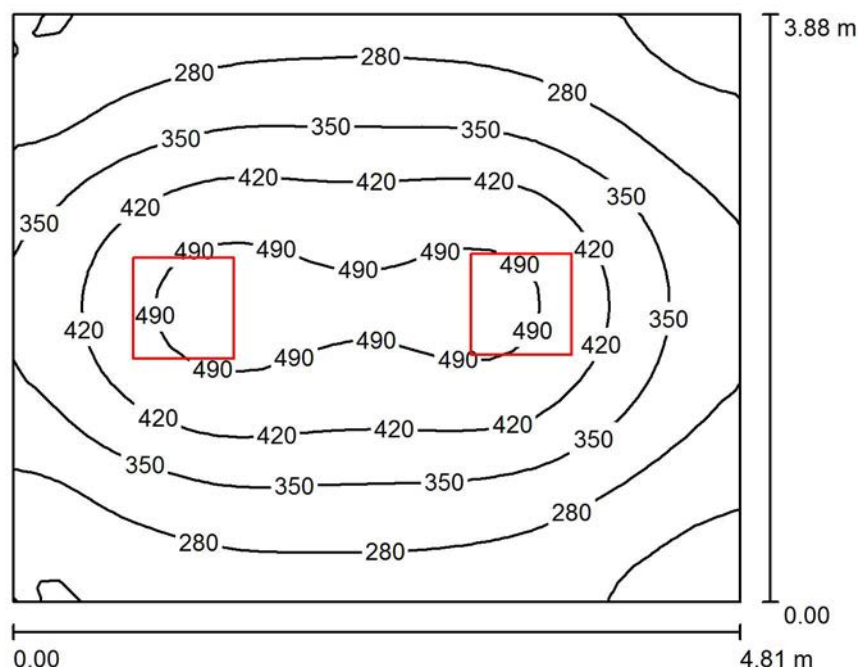
Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	4	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
Total:			20995	27680	204.8

Potência específica: $10.11 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 20.25 m^2)

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:50

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	350	178	521	0.508
Solo	20	276	173	357	0.626
Tecto	80	152	64	1410	0.421
Paredes (4)	50	199	106	463	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 32 x 32 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

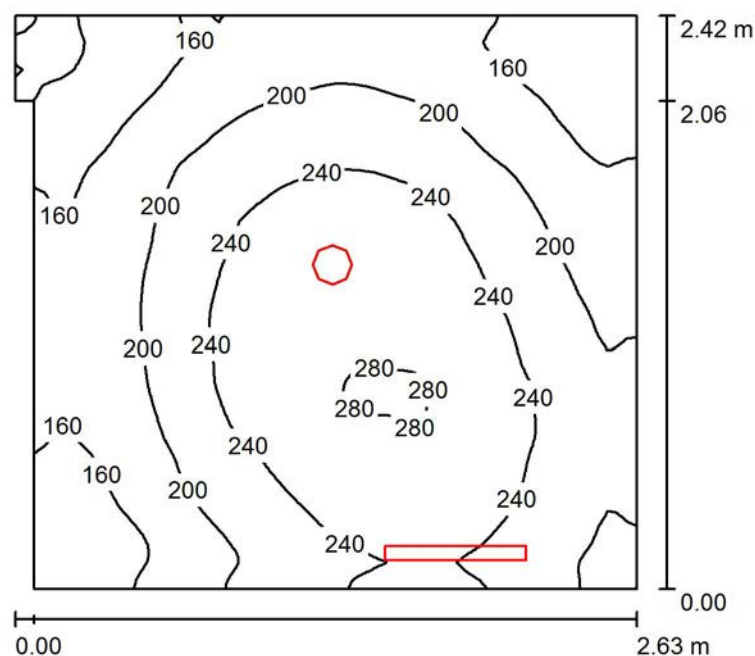
Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	2	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
			Total: 10497	Total: 13840	102.4

Potência específica: $5.50 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 18.63 m^2)

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:32

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	208	104	285	0.499
Solo	30	155	65	187	0.418
Tecto	80	66	42	183	0.642
Paredes (6)	60	116	38	1146	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 64 x 64 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de luminárias

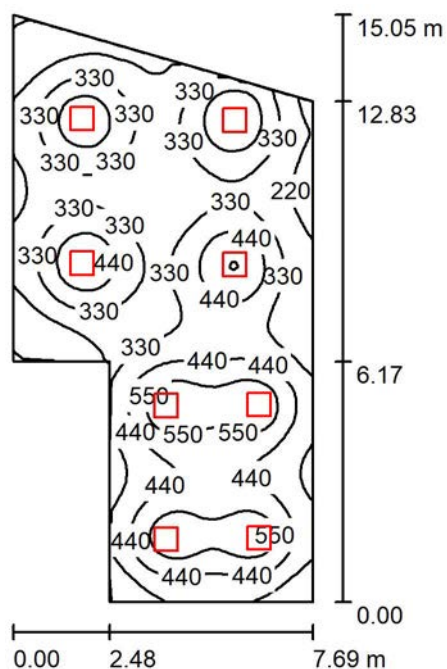
Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	1	EEE APHLN 02 06014-03 DE 1680lm (1.000)	860	1680	14.0
2	1	EEE DRLV111 01 02024-B1 DE 2100lm (1.000)	1449	2100	22.7
Total:			2309	3780	36.7

Potência específica: $5.92 \text{ W/m}^2 = 2.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 6.20 m^2)



Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:194

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	372	104	639	0.280
Solo	20	329	129	480	0.392
Tecto	80	74	46	108	0.628
Paredes (6)	50	189	50	547	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 128 x 64 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

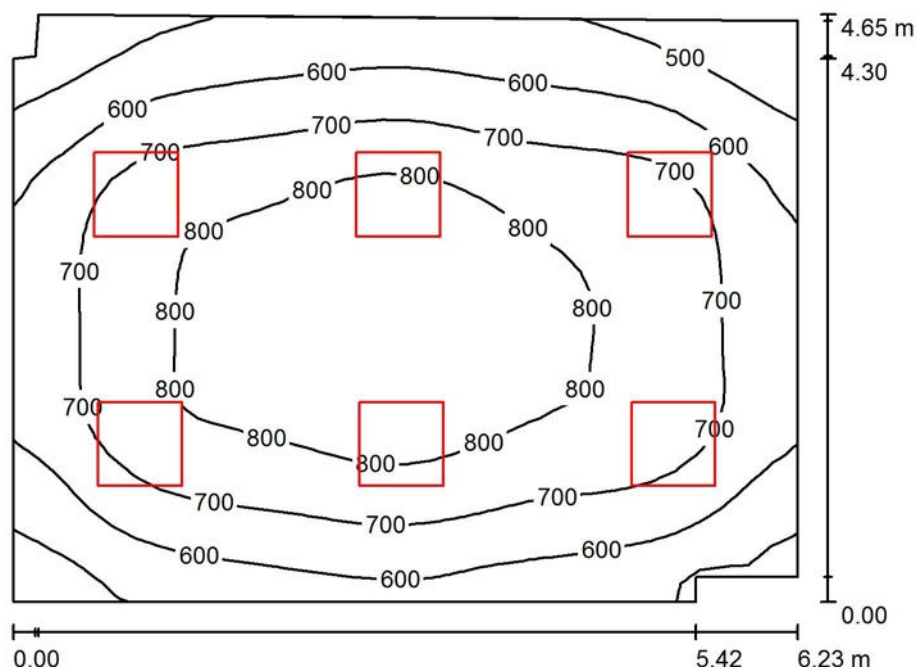
Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	8	EEE TRLZ 01 06064-02 DE 6920lm (1.000)	5194	6920	51.2
Total:			41550	55360	409.6

Potência específica: $4.46 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 91.79 m^2)

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:60

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	688	412	868	0.599
Solo	20	569	380	698	0.668
Tecto	80	278	97	1421	0.350
Paredes (8)	50	414	230	714	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 32 x 32 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de luminárias

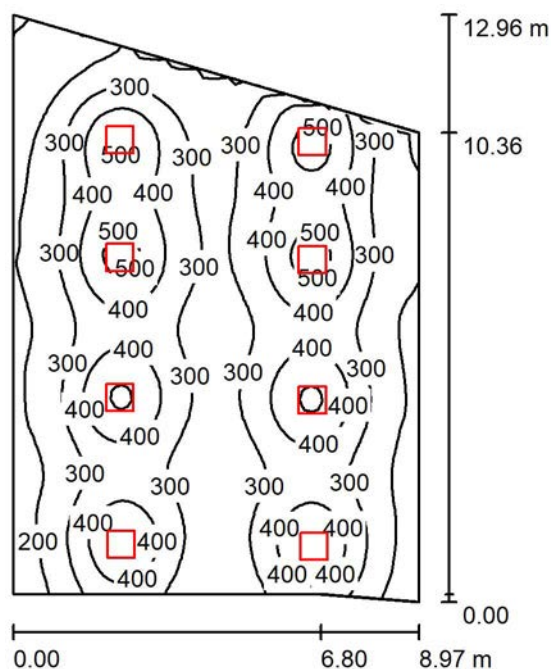
Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	6	EEE GQLO 04 07074-01 DE 6920lm (1.000)	5249	6920	51.2
Total:			31492	41520	307.2

Potência específica: $10.75 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 28.58 m^2)



Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:167

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	323	95	546	0.295
Solo	30	295	121	391	0.410
Tecto	80	91	60	132	0.661
Paredes (5)	60	171	65	652	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 64 x 64 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de luminárias

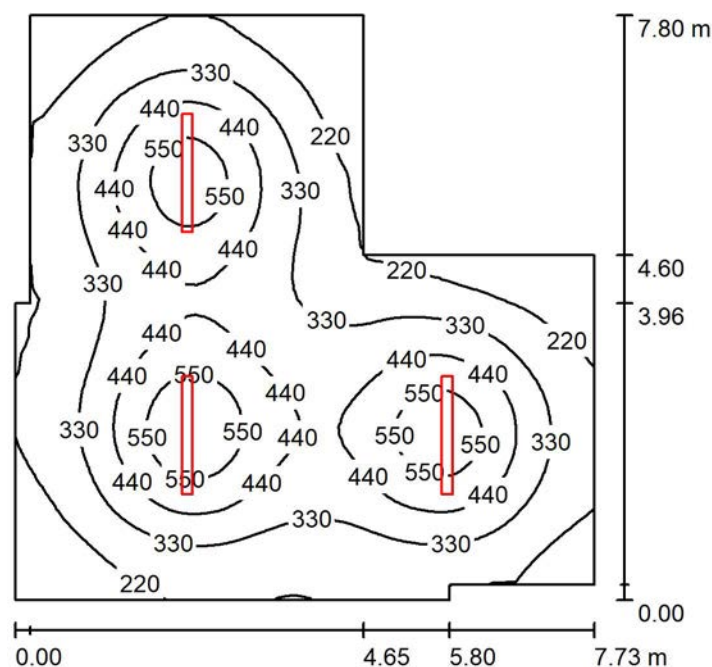
Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	8	EEE TRLZ 03 06064-62 DE 6000lm (1.000)	4366	6000	40.2
Total:			34924	48000	321.9

Potência específica: $3.12 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 103.11 m^2)



Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Sala 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:101

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	348	129	638	0.370
Solo	20	297	146	426	0.490
Tecto	80	94	58	995	0.615
Paredes (10)	50	166	79	270	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 64 x 64 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de luminárias

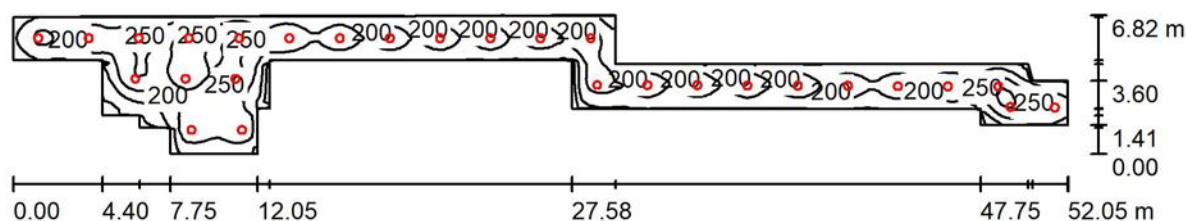
Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	3	EEE MHPLP 07 16024-03 DE 8400lm (1.000)	7414	8400	70.0
Total:			22243	25200	210.0

Potência específica: $4.26 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 49.28 m^2)



Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Corredor Piso 1 / Emissão em folha única



Altura da sala: 2.800 m, Altura de montagem: 2.800 m, Factor de manutenção: 0.90

Valores em Lux, Escala 1:373

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	201	75	321	0.373
Solo	30	172	86	239	0.500
Tecto	90	57	44	80	0.758
Paredes (22)	60	110	51	335	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 128 x 128 Pontos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	28	EEE TCLI 02 04044-02 DE 1800lm (1.000)	1359	1800	18.0
Total:			38047	50400	504.0

Potência específica: $3.32 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 151.79 m^2)